



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 【課題】 ユーザー等にとって利便性の高い画像形成システム等を実現する。【解決手段】 例えば、カラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、装着された現像ユニットのうちの1つの現像ユニットを着脱位置に移動させることにより、現像ユニットが交換可能となる画像形成装置において、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定の現像ユニットを着脱位置に移動させるタイミングは、カラー画像形成装置として使用されている場合と、単色画像形成装置として使用されている場合とにて異なる。

- [0005] すなわち、単色画像形成装置として使用する場合であっても、カラー画像形成装置として使用する場合であっても、ユーザー等にとって利便性が低いという課題があった。また、所定の現像ユニットにて現像できない状態となった旨を表示するタイミングは、ユーザーに対する利便性を左右する恐れがあるという課題がある。
- [0006] また、上記の画像形成装置は、例えば、互いに異なる色の現像剤を収容した現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部を有し、カラー画像を形成可能である。このような画像形成装置は、いずれか一色の現像剤がなくなった場合であっても、正常なカラー画像は印刷できない。このため、複数の頁を印刷するための印刷命令が入力されても、装着された現像ユニットのうち、現像剤が最も少ない現像ユニットにて現像可能な頁のみ現像し、当該現像ユニットの現像剤がなくなると、現像剤がなくなった現像ユニットを取り外し可能な位置まで移動させて停止する。
- [0007] このような画像形成装置は、単色画像を形成する際には、いずれか1つの現像ユニットの現像剤がなくなったとしても、他の現像ユニットを用いて、単色の画像を印刷することが可能である。ところが、上記の画像形成装置のように、所定の現像ユニットの現像剤がなくなったときに、当該現像ユニットを取り外し可能な位置に移動させて停止させると、スループットが低下するという課題がある。
- [0008] 本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ユーザー等にとって利便性の高い画像形成装置、コンピュータプログラム、画像形成システム、及び、画像形成方法を実現することにある。また、単色画像を印刷する際にスループットが低下することを抑えることが可能な画像形成装置、コンピュータ読み取り可能な媒体、画像形成システム、及び、画像形成方法を実現することにある。

発明の開示

課題を解決するための手段

- [0009] 主たる本発明は、画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、
現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、
互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複

数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる

。

[0010] また、他の主たる本発明は、画像を形成するための画像形成装置であって、

潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、

報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部と、を有し、

互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該事象を示すための情報を前記報知部に報知するタイミングは、カラー画像形成装置として使用されている場合と、単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[0011] また、他の主たる本発明は、画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる動作が、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[0012] また、他の主たる本発明は、画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形

成装置として使用可能であり、

前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行し、

前記単色画像形成装置として使用されている際に、前記情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出したときに前記所定の動作を実行する。

[0013] 本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]プリンタがカラープリンタとして使用される際のプリンタを構成する主要構成要素を示した図である。

[図2]プリンタが単色プリンタとして使用される際のプリンタを構成する主要構成要素を示した図である。

[図3]現像器の概念図である。

[図4]現像器の主要構成要素を示した断面図である。

[図5A]プリンタが待機状態のときの待機位置であって、現像器保持ユニット50の回転方向の基準位置となる停止位置でもあるホームポジション位置を示した図である。

[図5B]現像器保持ユニットに装着されたブラック現像器の現像器側コネクタと、装置本体側に設けられた装置本体側コネクタとが対向するコネクタ着脱位置を示した図である。

[図5C]ブラック現像器の着脱位置を示した図である。

[図6A]ブラック現像器51の現像器側コネクタと装置本体側コネクタとの離間位置を示した図である。

[図6B]ブラック現像器の現像器側コネクタと装置本体側コネクタとの当接位置を示した図である。

[図7]プリンタの制御ユニットを示すブロック図である。

[図8]プリンタの初期動作を説明するための図である。

[図9]カラープリンタとして使用されている場合にて1頁のカラー印刷を実行する際の処理と動作を説明するための図である。

[図10]カラープリンタとして使用されている場合に5頁のカラー印刷を実行する際の処理と動作を説明するための図である。

[図11]カラープリンタとして使用されているときにM現像器のトナー残量が5%以下となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。

[図12]カラープリンタとして使用されているときにM現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。

[図13]単色プリンタとして使用されているときに一方のK現像器のトナー残量が5%以下となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。

[図14]単色プリンタとして使用されているときに一方のK現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。

[図15]単色プリンタとして使用されているときに装着されているすべてのK現像器の現像ローラの回転時間も1000秒以上となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。

[図16]画像形成システムの外観構成を示した説明図である。

[図17]図16に示した画像形成システムの構成を示すブロック図である。

[図18]プリンタがカラープリンタとして使用される際のプリンタを構成する主要構成要素を示した図である。

[図19]プリンタが単色プリンタとして使用される際のプリンタを構成する主要構成要素を示した図である。

[図20]現像器の概念図である。

[図21]現像器の主要構成要素を示した断面図である。

[図22A]プリンタが待機状態のときの待機位置であって、現像器保持ユニット1050の回転方向の基準位置となる停止位置でもあるホームポジション位置を示した図である。

[図22B]現像器保持ユニットに装着されたブラック現像器の現像器側コネクタと、装置本体側に設けられた装置本体側コネクタとが対向するコネクタ着脱位置を示した図である。

[図22C]ブラック現像器の着脱位置を示した図である。

[図23A]ブラック現像器1051の現像器側コネクタと装置本体側コネクタとの離間位置を示した図である。

[図23B]ブラック現像器の現像器側コネクタと装置本体側コネクタとの当接位置を示した図である。

[図24]プリンタの制御ユニットを示すブロック図である。

[図25]プリンタの初期動作を説明するための図である。

[図26]単色プリンタとして使用されている場合に5頁の単色印刷を実行する際の処理と動作を説明するための図である。

[図27]単色プリンタとして使用されているときにすべてのK現像器のトナー残量が5%以下となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。

[図28]単色プリンタとして使用されているときにすべてのK現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。

。

[図29]画像形成システムの外観構成を示した説明図である。

[図30]図29に示した画像形成システムの構成を示すブロック図である。

符号の説明

- [0015] 10 プリンタ／20 感光体／30 帯電ユニット／31 HP検出部／34 装置本体側コネクタ／37 着脱専用口／40 露光ユニット／50 現像器保持ユニット／50a、50b、50c、50d 着脱部／50e 回転軸／51 ブラック現像器、52 シアン現像器、／53 マゼンタ現像器、54 イエロー現像器／51a、52a、53a、54a 現像器側メモリ／51b、52b、53b 54b 現像器側コネクタ／55 支持フレーム／60 一次転写ユニット／70 中間転写体／75 クリーニングユニット／76 クリーニングブレード／80 二次転写ユニット／90 定着ユニット／92 給紙トレイ／95 表示ユニット／100 制御ユニット／101 コントローラ部／102 ユニット制御部／103 画像形成部／111 CPU／112 インターフェース／113 画像メモリ／114 コントローラ部側メモリ／114a EEPROM／114b RAM／116 ユニット制御部側メモリ／116a EEPROM／120 CPU／121 シリアルインターフェース(I/F)／122 本体側メモリ／123 入出力ポート／510 現像ローラ／520 シール部材／524 シール付

勢部材／530 トナー収容部／540 ハウジング／550 トナー供給ローラ／560
 規制ブレード／560a ゴム部／560b ゴム支持部／562 ブレード支持板金／57
 0 ブレード裏部材／572 開口／700 画像形成システム／701 コンピュータ／7
 02 コンピュータ本体／704 表示装置／708 入力装置／708A キーボード／7
 08B マウス／710 読取装置／710A フレキシブルディスクドライブ装置／710B
 CD-ROMドライブ装置／802 内部メモリ／804 ハードディスクドライブユニット
 ／1010 プリンタ／1020 感光体／1030 帯電ユニット／1031 HP検出部／10
 34 装置本体側コネクタ／1037 着脱専用口／1040 露光ユニット／1050 現像
 器保持ユニット／1050a、1050b、1050c、1050d 着脱部／1050e 回転軸／10
 51 ブラック現像器／1052 シアン現像器／1053 マゼンタ現像器／1054 イエ
 ロー現像器／1051a、1052a、1053a、1054a 現像器側メモリ／1051b、1052b
 、1053b、1054b 現像器側コネクタ／1055 支持フレーム／1060 一次転写ユ
 ニット／1070 中間転写体／1075 クリーニングユニット／1076 クリーニングブレ
 ード／1080 二次転写ユニット／1090 定着ユニット／1092 給紙トレイ／1095
 表示ユニット／1100 制御ユニット／1101 コントローラ部／1102 ユニット制御部
 ／1103 画像形成部／1111 CPU／1112 インターフェース／1113 画像メモ
 リ／1114 コントローラ部側メモリ／1114a EEPROM／1114b RAM／1116
 ユニット制御部側メモリ／1116a EEPROM、1120 CPU／1121 シリアルインタ
 ーフェース(I/F)／1122 本体側メモリ／1123 入出力ポート／1510 現像ロー
 ラ／1520 シール部材／1524 シール付勢部材／1530 トナー収容部／1540
 ハウジング／1550 トナー供給ローラ／1560 規制ブレード／1560a ゴム部／1
 560b ゴム支持部／1562 ブレード支持板金／1570 ブレード裏部材／1572
 開口／1700 画像形成システム／1701 コンピュータ／1702 コンピュータ本体
 ／1704 表示装置／1708 入力装置／1708A キーボード／1708B マウス／1
 710 読取装置／1710A フレキシブルディスクドライブ装置／1710B CD-ROM
 ドライブ装置／1802 内部メモリ／1804 ハードディスクドライブユニット／T トナー
 発明を実施するための最良の形態

[0016] 本明細書及び添付図面の記載により少なくとも次のことが明らかにされる。

- [0017] 画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。
- [0018] このような画像形成装置は、カラー画像形成装置として使用している場合に、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際には、カラー画像形成装置に適したタイミングにて所定の現像ユニットを着脱位置に移動させることが可能である。また、単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際には、単色画像形成装置に適したタイミングにて所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させることが可能である。そして、現像できない現像ユニットは着脱位置に移動されるので、ユーザーは現像できない現像ユニットを確認したり、移動させたりする煩雑な作業をすることなく容易に現像ユニットを交換することが可能である。このため、カラー画像形成装置として使用される場合であっても、単色画像形成装置として使用される場合であっても、ユーザーにとって利便性の高い画像形成装置を実現することが可能である。
- [0019] かかる画像形成装置であって、前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部と、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラとを有し、前

記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、前記カラー画像形成装置として使用されている場合における、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後であることが望ましい。

[0020] このような画像形成装置によれば、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、所定の現像ユニットを着脱位置に移動させるので、画像の形成動作が途中で中止されない。すなわち、発生した媒体単位ジョブに基づいて途中まで画像を形成した状態で画像形成動作を中止しないため、途中まで実行した画像形成動作にて使用した現像剤や媒体を無駄にすることなく画像を形成することが可能である。また、発生した媒体単位ジョブに基づく画像形成動作は終了させるので、着脱位置に移動された現像ユニットを交換した後は、新たに発生する媒体単位ジョブに基づいて画像を形成するため、制御が容易である。

[0021] かかる画像形成装置であって、少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、前記単色画像形成装置として使用されている場合における前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、当該現像可能な他の現像ユニットを現像位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後であることが望ましい。

[0022] このような画像形成装置によれば、単色画像形成装置として使用されており同色の現像剤が收容されている現像可能な他の現像ユニットが装着されている場合には、所

定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたとしても、前記他の現像ユニットを用いて現像することが可能である。このため、画像形成ジョブのいくつかの媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたとしても、画像形成ジョブのすべての媒体単位ジョブに基づいて画像を形成することが可能である。

[0023] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合には、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記現像できない事象が生じている現像ユニットを前記着脱位置に移動させることが望ましい。

[0024] このような画像形成装置は、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記現像できない事象が生じている現像ユニットを前記着脱位置に移動させるので、既に発生している媒体単位ジョブに基づく画像は形成される。このため、媒体単位ジョブに基づいて画像を形成している途中にて画像形成動作が中断されないので、現像剤及び媒体が無駄に消費されることを抑えることが可能である。また、既に発生した媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後は、現像できない事象が生じている現像ユニットを前記着脱位置に移動させるので、現像できない現像ユニットを用いて現像動作が継続されることはない。よって、現像が継続されることによる現像剤及び媒体の浪費をも防止することが可能である。

[0025] かかる画像形成装置であって、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下となることであり、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が前記所定量以下か否かを判定可能であり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記

画像形成部に出力しないことが望ましい。

- [0026] このような画像形成装置は、装着されているいずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下であるとコントローラが判定すると、要求リクエストを出力しない。すなわち、いずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となることにより現像できなくなると、コントローラは要求リクエストを出力しない。このため、いずれかの現像ユニットにて現像できなくなると、新たな媒体単位ジョブが発生しないので、現像できない現像ユニットを用いて現像動作が継続されることはない。カラー画像は、いずれの色の現像剤であっても残量が所定量以下となると、例えば、色調の異なる画像が形成される場合がある。このため、カラー画像形成装置として使用されている際には、上記画像形成装置のように、いずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下になったことをコントローラが判定し、その後媒体単位ジョブが発生しないことにより、不良画像が形成されることを抑えることが可能である。よって、いずれかの現像ユニットが現像できない状態にて、現像が継続されることによる現像剤及び媒体の浪費を防止することが可能である。
- [0027] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力することが望ましい。
- [0028] 単色画像形成装置として使用されている場合には、1色の現像剤しか使用しない。このため、所定現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となり現像できない状態となったとしても、同色の現像剤が收容されて現像可能な他の現像ユニットが装着されていれば、当該他の現像ユニットを用いて現像することが可能である。よって、所定現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となったとしても、コントローラが要求リクエストを出力することにより、新たな媒体単位ジョブが発生し、前記他の現像ユニットを用いて現像動作を継続することが可能である。すなわち、所定現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となったとしても、画像形成動作を画像形成ジョブの途中で停止しないので、スループットを向上させることが可能である。

- [0029] かかる画像形成装置であって、各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットが有する前記現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることであり、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上か否かを判定可能であり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しないことが望ましい。
- [0030] このような画像形成装置は、装着されているいずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であるとコントローラが判定すると、要求リクエストを出力しない。すなわち、いずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることにより現像できなくなると、コントローラは要求リクエストを出力しない。このため、いずれかの現像ユニットにて現像できなくなると、新たな媒体単位ジョブが発生しないので、現像できない現像ユニットを用いて現像動作が継続されることはない。カラー画像は、いずれの現像ユニットの現像剤担持ローラであっても回転時間が前記所定時間以上となると、例えば、濃度ムラを有する画像が形成される場合がある。このため、カラー画像形成装置として使用されている際には、上記画像形成装置のように、いずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上になったことをコントローラが判定し、その後媒体単位ジョブが発生しないことにより、不良画像が形成されることを抑えることが可能である。よって、いずれかの現像ユニットが現像できない状態にて、現像が継続されることによる現像剤及び媒体の浪費を防止することが可能である。
- [0031] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であり、当該所定の現像ユニットに収容されている現像剤と同色の現像剤が収容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されていると

きには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力することが望ましい。

[0032] 単色画像形成装置として使用されている場合には、1色の現像剤しか使用しない。このため、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となり現像できない状態となったとしても、同色の現像剤が収容されて現像可能な他の現像ユニットが装着されていれば、当該他の現像ユニットを用いて現像することが可能である。よって、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となったとしても、コントローラが要求リクエストを出力することにより、新たな媒体単位ジョブが発生し、前記他の現像ユニットを用いて現像動作を継続することが可能である。すなわち、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となったとしても、画像形成動作を画像形成ジョブの途中にて停止しないので、スループットを向上させることが可能である。

[0033] また、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有して前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部、及び、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラ、を備え、各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上か否か、及び、装着されている前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下か否か、を判定可能であり、前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前

記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合において、所定の現像ユニットにて現像できない事象として、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したとき、及び、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力せず、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後であり、前記単色画像形成装置として使用されている場合において、所定の現像ユニットにて現像できない事象として、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したとき、及び、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときに、前記所定の現像ユニットに収容されている現像剤と同色の現像剤が収容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力し、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、前記現像可能な他の現像ユニットを前記所定の現像ユニットの位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべ

ての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成し、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後である。

[0034] このような画像形成装置によれば、既述のほぼ全ての効果を奏するため、本発明の目的が最も有効に達成される。

[0035] また潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となる画像形成装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能な媒体が、以下のコードを有する、前記カラー画像形成装置として使用されている場合にて、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定のタイミングにて前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるためのコード、前記単色画像形成装置として使用されている場合にて、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定のタイミングと異なるタイミングにて前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるためのコード。このようなコンピュータ読み取り可能な媒体も実現可能である。

[0036] また、画像形成システムが、以下を有する、(a)コンピュータ、及び、(b)このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現

像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。このような画像形成システムも実現可能である。

- [0037] また、画像を形成するための画像形成装置を用いる画像形成方法が、以下を有する、(a) 互いに異なる色の現像剤が収容され、当該現像剤にて像担持体に担持された潜像を現像するための複数の現像ユニットの各々が、当該現像ユニットを着脱可能な複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定のタイミングにて、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となる所定の着脱位置に移動させるステップ、(b) 前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と異なるタイミングにて、前記複数の着脱部に装着された前

記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、前記着脱位置に移動させるステップ。このような画像形成方法も実現可能である。

[0038] また、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該事象を示すための情報を前記報知部に報知するタイミングは、カラー画像形成装置として使用されている場合と、単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[0039] このような画像形成装置は、カラー画像形成装置として使用している場合に、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際には、カラー画像形成装置に適したタイミングにて、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた旨を示すための情報を報知することが可能である。また、単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際には、単色画像形成装置に適したタイミングにて、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた旨を示すための情報を報知することが可能である。このため、カラー画像形成装置として使用される場合であっても、単色画像形成装置として使用される場合であっても、ユーザー等にとって利便性の高い画像形成装置を実現することが可能である。

[0040] かかる画像形成装置であって、前記事象を示すための情報は、前記所定の現像ユニットを、装着されていない他の現像ユニットに交換することを促す旨の情報であることが望ましい。

- [0041] このような画像形成装置によれば、ユーザー等が単に所定の現像装置にて現像できなくなった事象を知るのみでなく、再び現像可能な状態とする手段をユーザー等に報知することが可能である。このため、ユーザー等はより早く対処することが可能であり、再び画像形成装置を使用することが可能である。
- [0042] かかる画像形成装置であって、前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部と、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラとを有し、前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、前記カラー画像形成装置として使用されている場合における、前記事象を示すための情報を前記報知部に報知するタイミングは、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後であることが望ましい。
- [0043] このような画像形成装置によれば、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記事象を報知するので、ユーザー等が当該事象が発生していることを知りうるのは、画像の形成動作が終了した後である。このため、ユーザー等が誤って現像ユニットを取り外そうとすることはなく、また、画像形成動作が途中で中止されない。すなわち、発生した媒体単位ジョブに基づいて途中まで画像を形成した状態で画像形成動作を中止しないため、途中まで実行した画像形成動作にて使用した現像剤や媒体を無駄にすることなく画像を形成することが可能である。また、発生した媒体単位ジョブに基づく画像形成動作は終了させて前記事象を報知するので、報知に基づいて現像ユニットを交換した後は、新たに発生する媒体単位ジョブに基づいて画像を形成するため、制御が容易である。
- [0044] かかる画像形成装置であって、少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、前記単色画像形成装置として使用されている場合における、前記事象を示すための情報を前

記報知部に報知するタイミングは、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、当該現像可能な他の現像ユニットを前記所定の現像ユニットの位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後であることが望ましい。

[0045] このような画像形成装置によれば、画像形成ジョブのいくつかの媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたとしても、画像形成ジョブのすべての媒体単位ジョブに基づいて画像が形成されるまで、前記事象は報知されない。すなわち、所定の現像ユニットにて現像できない状態となったとしても、他の現像ユニットを用いれば、現像可能なので、前記事象を画像形成動作の途中にて報知する必要はない。このため、画像形成ジョブのすべての媒体単位ジョブに基づいて画像が形成されるまで、ユーザー等が誤って現像ユニットを取り外そうとすることはない。また、画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて、継続して画像を形成するので、スループットを向上させることが可能である。

[0046] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合には、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記事象を示すための情報を前記報知部に報知することが望ましい。

[0047] このような画像形成装置は、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記事象を報知するので、既に発生している媒体単位ジョブに基づく画像は形成される。このため、単色画像形成装置として現像可能なより多くの画像を形成することが可能である。

[0048] かかる画像形成装置であって、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となることで

あり、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が前記所定量以下か否かを判定可能であり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しないことが望ましい。

[0049] このような画像形成装置は、装着されているいずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下であるとコントローラが判定すると、要求リクエストを出力しない。すなわち、いずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となることにより現像できなくなると、コントローラは要求リクエストを出力しない。このため、いずれかの現像ユニットにて現像できなくなると、新たな媒体単位ジョブが発生しないので、現像できない現像ユニットを用いて現像動作が継続されることはない。すなわち、いずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下になったことをコントローラが判定し、その後媒体単位ジョブが発生しないことにより、いずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下になったことを、速やかにユーザーに報知することが可能である。

[0050] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力することが望ましい。

[0051] 単色画像形成装置として使用されている場合には、1色の現像剤しか使用しない。このため、所定現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となり現像できない状態となったとしても、同色の現像剤が收容されて現像可能な他の現像ユニットが装着されていれば、当該他の現像ユニットを用いて現像することが可能である。よって、所定現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となったとしても、コントローラが要求リクエストを出力することにより、新たな媒体単位ジョブが発生し、前記他の現像ユニットを用いて現像動作を継続することが可能である。すなわち、所定現像ユニットの現像

剤の残量が所定量以下となったとしても、画像形成動作を画像形成ジョブの途中で停止しないので、スループットを向上させることが可能であり、画像形成ジョブを終了した後には、現像剤の残量が所定量以下になった現像ユニットがあることを、速やかにユーザーに報知することが可能である。

[0052] かかる画像形成装置であって、各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットが有する前記現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることであり、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上か否かを判定可能であり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しないことが望ましい。

[0053] このような画像形成装置は、装着されているいずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であるとコントローラが判定すると、要求リクエストを出力しない。すなわち、いずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることにより現像できなくなると、コントローラは要求リクエストを出力しない。このため、いずれかの現像ユニットにて現像できなくなると、新たな媒体単位ジョブが発生しないので、現像できない現像ユニットを用いて現像動作が継続されることはない。すなわち、媒体単位ジョブが発生しないことにより、所定の現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となったことを、速やかにユーザーに報知することが可能である。

[0054] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であり、当該所定の現像ユニットに収容されている現像剤と同色の現像剤が収容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力することが

望ましい。

[0055] 単色画像形成装置として使用されている場合には、1色の現像剤しか使用しない。このため、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となり現像できない状態となったとしても、同色の現像剤が収容されて現像可能な他の現像ユニットが装着されていれば、当該他の現像ユニットを用いて現像することが可能である。よって、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となったとしても、コントローラが要求リクエストを出力することにより、新たな媒体単位ジョブが発生し、前記他の現像ユニットを用いて現像動作を継続することが可能である。すなわち、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となったとしても、画像形成動作を画像形成ジョブの途中にて停止しないので、スループットを向上させることが可能であり、画像形成ジョブを終了した後は、現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となった現像ユニットがあることを、速やかにユーザーに報知することが可能である。

[0056] また、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有して前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラ、及び、報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部、を備え、各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下か否か、及び、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上か否か、を判定可能であり、前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力

することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合において、所定の現像ユニットにて現像できない事象として、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したとき、及び、前記画像形成部が、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力せず、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記事象を示すための情報を前記報知部に報知し、前記単色画像形成装置として使用されている場合において、所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であるため前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際、及び、所定の前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であるため前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに収容されている現像剤と同色の現像剤が収容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力し、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、前記現像可能な他の現像ユニットを前記所定の現像ユニットの位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記事象を示すための情

報を前記報知部に報知する。このような画像形成装置を実現可能である。

- [0057] また、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能である画像形成装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能な媒体が、以下のコードを有する、前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定のタイミングにて前記事象を示すための情報を前記報知部に報知させるためのコード、前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定のタイミングと異なるタイミングにて前記事象を示すための情報を前記報知部に報知させるためのコード。このようなコンピュータ読み取り可能な媒体も実現可能である。
- [0058] また、画像形成システムが、以下を有する(a)コンピュータ本体、及び、(b)このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像

剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該事象を示すための情報を前記報知部に報知するタイミングは、カラー画像形成装置として使用されている場合と、単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。このような画像形成システムも実現可能である。

[0059] また、画像を形成するための画像形成装置を用いる画像形成方法が、以下を有する、(a)互いに異なる色の現像剤が収容され、当該現像剤にて像担持体に担持された潜像を現像するための複数の現像ユニットの各々が、当該現像ユニットを着脱可能な複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定のタイミングにて、前記事象を示す情報を前記報知部に報知するステップ、(b)前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と異なるタイミングにて、前記事象を示す情報を前記報知部に報知するステップ。このような画像形成方法も実現可能である。

[0060] また、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として

使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる動作が、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[0061] このような画像形成装置は、カラー画像形成装置として使用している場合に、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際には、カラー画像形成装置に適した動作を実行して所定の現像ユニットを着脱位置に移動させることが可能である。また、単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際には、単色画像形成装置に適した動作を実行して所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させることが可能である。このため、カラー画像形成装置として使用される場合であっても、単色画像形成装置として使用される場合であっても、ユーザーにとって利便性の高い画像形成装置を実現することが可能である。また、現像できなくなった現像ユニットは着脱位置に移動されるので、ユーザーは現像できない現像ユニットを確認したり、移動させたりする煩雑な作業をすることなく容易に現像ユニットを交換することが可能である。

[0062] かかる画像形成装置であって、前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部と、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラとを有し、前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、前記カラー画像形成装置として使用されている場合には、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させることが望ましい。

[0063] このような画像形成装置によれば、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生

じたときに既に発生している媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、所定の現像ユニットを着脱位置に移動させるので、画像の形成動作が途中で中止されない。すなわち、発生した媒体単位ジョブに基づいて途中まで画像を形成した状態で画像形成動作を中止しないため、途中まで実行した画像形成動作にて使用した現像剤や媒体を無駄にすることなく画像を形成することが可能である。また、発生した媒体単位ジョブに基づく画像形成動作は終了させるので、着脱位置に移動された現像ユニットを交換した後には、新たに発生する媒体単位ジョブに基づいて画像を形成するため、制御が容易である。

- [0064] かかる画像形成装置であって、少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、前記単色画像形成装置として使用されている場合であって、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに収容されている現像剤と同色の現像剤が収容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、当該現像可能な他の現像ユニットを現像位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させることが望ましい。
- [0065] このような画像形成装置によれば、画像形成ジョブのいくつかの媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたとしても、画像形成ジョブのすべての媒体単位ジョブに基づいて画像を形成することが可能である。
- [0066] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合には、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記現像できない事象が生じている現像ユニットを前記着脱位置に移動させることが望ましい。
- [0067] このような画像形成装置は、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画

像を形成した後に、前記現像できない事象が生じている現像ユニットを前記着脱位置に移動させるので、既に発生している媒体単位ジョブに基づく画像は形成される。このため、媒体単位ジョブに基づいて画像を形成している途中にて画像形成動作が中断されないので、現像剤及び媒体が無駄に消費されることを抑えることが可能である。また、既に発生した媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後は、現像できない事象が生じている現像ユニットを前記着脱位置に移動させるので、現像できない現像ユニットを用いて現像動作が継続されることはない。よって、現像が継続されることによる現像剤及び媒体の浪費をも防止することが可能である。

[0068] かかる画像形成装置であって、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となることであり、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が前記所定量以下か否かを判定可能であり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しないことが望ましい。

[0069] このような画像形成装置は、装着されているいずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下であるとコントローラが判定すると、要求リクエストを出力しない。すなわち、いずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となることにより現像できなくなると、コントローラは要求リクエストを出力しない。このため、いずれかの現像ユニットにて現像できなくなると、新たな媒体単位ジョブが発生しないので、現像できない現像ユニットを用いて現像動作が継続されることはない。カラー画像は、いずれの色の現像剤であっても残量が所定量以下となると、例えば、色調の異なる画像が形成される場合がある。このため、カラー画像形成装置として使用されている際には、上記画像形成装置のように、いずれかの現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下になったことをコントローラが判定し、その後媒体単位ジョブが発生しないことにより、不良画像が形成されることを抑えることが可能である。よって、いずれかの現像ユニ

ットが現像できない状態にて、現像が継続されることによる現像剤及び媒体の浪費を防止することが可能である。

[0070] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力することが望ましい。

[0071] 単色画像形成装置として使用されている場合には、1色の現像剤しか使用しない。このため、所定現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となり現像できない状態となったとしても、同色の現像剤が收容されて現像可能な他の現像ユニットが装着されていれば、当該他の現像ユニットを用いて現像することが可能である。よって、所定現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となったとしても、コントローラが要求リクエストを出力することにより、新たな媒体単位ジョブが発生し、前記他の現像ユニットを用いて現像動作を継続することが可能である。すなわち、所定現像ユニットの現像剤の残量が所定量以下となったとしても、画像形成動作を画像形成ジョブの途中で停止しないので、スループットを向上させることが可能である。

[0072] かかる画像形成装置であって、各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットが有する前記現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることであり、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上か否かを判定可能であり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しないことが望ましい。

[0073] このような画像形成装置は、装着されているいずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であるとコントローラが判定すると、要求リク

エストを出力しない。すなわち、いずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることにより現像できなくなると、コントローラは要求リクエストを出力しない。このため、いずれかの現像ユニットにて現像できなくなると、新たな媒体単位ジョブが発生しないので、現像できない現像ユニットを用いて現像動作が継続されることはない。カラー画像は、いずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となると、例えば、濃度ムラを有する画像が形成される場合がある。このため、カラー画像形成装置として使用されている際には、上記画像形成装置のように、いずれかの現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上になったことをコントローラが判定し、その後媒体単位ジョブが発生しないことにより、不良画像が形成されることを抑えることが可能である。よって、いずれかの現像ユニットが現像できない状態にて、現像が継続されることによる現像剤及び媒体の浪費を防止することが可能である。

[0074] かかる画像形成装置であって、前記単色画像形成装置として使用されている場合には、所定の現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力することが望ましい。

[0075] 単色画像形成装置として使用されている場合には、1色の現像剤しか使用しない。このため、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となり現像できない状態となったとしても、同色の現像剤が收容されて現像可能な他の現像ユニットが装着されていれば、当該他の現像ユニットを用いて現像することが可能である。よって、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となったとしても、コントローラが要求リクエストを出力することにより、新たな媒体単位ジョブが発生し、前記他の現像ユニットを用いて現像動作を継続することが可能である。すなわち、所定現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上となったとしても、画像形成動作を画像形成ジョブの途中にて停止しないので、スループットを向上させることが可能である。

[0076] また、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を收容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有して前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部、及び、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラ、を備え、各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下か否か、及び、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上か否かを判定可能であり、前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、互いに異なる色の前記現像剤が收容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに收容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が收容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに收容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、前記カラー画像形成装置として使用されている場合において、所定の現像ユニットにて現像できない事象として、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現

像剤の残量が前記所定量以下であると判定したとき、及び、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力せず、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させ、前記単色画像形成装置として使用されている場合において、所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であるため前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際、及び、所定の前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であるため前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力し、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、前記現像可能な他の現像ユニットを前記所定の現像ユニットの位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる。このような画像形成装置を実現することが可能である。

- [0077] また、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を收容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が收容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに收容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が收容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに收容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させ

ることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となる画像形成装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能な媒体が、以下のコードを有する、前記カラー画像形成装置として使用されている場合にて、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるための動作を実行させるためのコード、前記単色画像形成装置として使用されている場合にて、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるための動作と異なる動作にて前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるためのコード。このような、コンピュータ読み取り可能な媒体も実現可能である。

- [0078] また、画像形成システムが、以下を有する、(a)コンピュータ、及び、(b)このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる動作は、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。このような画像形成システムも実現可能である。

- [0079] また、画像形成システムが、以下を有する、(a)コンピュータ、及び、(b)このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持する

ための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる動作は、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。このような画像形成システムも実現可能である。

[0080] また、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行し、前記単色画像形成装置として使用されている際に、前記情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出したときに前記所定の動作を実行する。

[0081] このような画像形成装置は、単色画像形成装置として使用されている際には、同色の現像剤が収容された複数の現像ユニットが装着されている。そして、装着されたすべての現像ユニットが所定の状態となった事象を検出したときに、所定の動作を実行する。すなわち、装着された各々の現像ユニットのいずれか所定の状態となった事象

を検出しても、所定の動作を実行しない。このため、印刷の途中にて、いずれかの現像ユニットが所定の状態となった事象を検出しても、所定の動作をしないので、スループットの低下を抑えることが可能である。

[0082] かかる画像形成装置であって、前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部と、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラとを有し、前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、前記所定の動作は、前記所定の状態となった事象を検出したときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に実行することが望ましい。

[0083] このような画像形成装置によれば、所定の状態となった事象を検出したときに既に発生している媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、所定の動作を実行するので、媒体単位ジョブの途中にて画像の形成動作が中止されない。すなわち、発生した媒体単位ジョブに基づいて途中まで画像を形成した状態で画像形成動作を中止しないため、途中まで実行した画像形成動作にて使用した現像剤や媒体を無駄にすることなく画像を形成することが可能である。また、発生した媒体単位ジョブに基づく画像形成動作は終了させるので、所定の事象が解消された後には、新たに発生する媒体単位ジョブに基づいて画像を形成するため、制御が容易である。

[0084] かかる画像形成装置であって、前記所定の状態は、前記現像ユニットにて現像できない状態であることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、いずれかの現像ユニットにて現像できない事象が生じたとしても、所定の動作を実行しない。すなわち、装着されている他の現像ユニットもすべて現像できない状態となったときに所定の動作を実行する。このため、いずれかの現像ユニットが現像できない状態となったとしても、他の現像ユニットを用いて画像を形成することにより、複数の媒体単位ジョブでなる印刷ジョブが途中で中断され難いため、スループットを向上させることが可能である。また、すべての現像ユニ

ットが現像できない状態となるまで、現像しつづけることが可能なので、一度に大量の媒体に印刷する場合であっても中断される可能性が低いので、一度に大量の媒体に印刷する場合に特に有効である。

- [0085] かかる画像形成装置であって、前記現像できない状態は、前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下となることであることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、現像ユニット内の現像剤の残量が所定量以下になった際に生じる不具合、例えば、かすれた画像や色調の異なる画像が形成されることを抑えつつ、大量の媒体に連続して印刷することが可能である。

- [0086] かかる画像形成装置であって、前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、前記現像できない状態は、前記現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることであることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上になった際に生じる不具合、例えば、画像に濃度ムラが生じることを抑えつつ、大量の媒体に連続して印刷することが可能である。

- [0087] かかる画像形成装置であって、報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部を有し、前記所定の動作は、前記現像ユニットが現像できない状態となった事象を、前記報知部にて報知する動作であることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、すべての現像ユニットが現像できない状態となったときに、現像できなくなった事象を報知部に報知するので、いずれかの現像ユニットが現像できなくなったとしても、その事象は報知されない。すなわち、ユーザー等は、すべての現像ユニットが現像できなくなるまで、各現像ユニットが現像できなくなった事象を知り得ない。このため、ユーザーとは、すべての現像ユニットが現像できなくなるまで、1つの現像ユニットにて現像している場合と同じ感覚にて画像形成装置を使用することが可能である。

- [0088] かかる画像形成装置であって、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、前記

所定の動作は、現像できない状態となった前記現像ユニットを、前記着脱位置に移動させる動作であることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、装着された現像ユニットのうち、いずれかの現像ユニットが現像できない状態となったとしても、当該現像ユニットは着脱位置に移動されず、すべての現像ユニットが現像できなくなった際に着脱位置に移動される。このため、各現像ユニットが現像できなくなる毎に着脱位置に移動させる動作が実行されないため、印刷ジョブが途中で中断され難いためスループットを向上させることが可能である。

- [0089] かかる画像形成装置であって、前記現像ユニットは、所定の現像位置に移動されて現像可能となり、前記単色画像形成装置として使用されている際に、装着されているいずれかの前記現像ユニットにて現像できない状態となった場合には、現像可能な他の現像ユニットを前記現像位置に移動させることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、装着されているいずれかの現像ユニットが現像できない状態となっても、他の現像ユニットを用いて継続して現像することが可能である。

- [0090] かかる画像形成装置であって、前記現像可能な他の現像ユニットが複数装着されている場合には、前記現像位置への移動距離が最も短い前記現像ユニットを、前記現像位置に移動させることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、いずれかの現像ユニットが現像できなくなったときに、現像位置までの移動距離が最も短い位置にある他の現像ユニットが、現像位置に移動される。すなわち、いずれかの現像ユニットが現像できなくなったときに、最短時間にて現像可能な現像ユニットを現像位置に移動させることが可能である。このため、現像ユニットの移動にかかる時間が短いので、スループットの低下を抑えることが可能である。

- [0091] かかる画像形成装置であって、前記所定の状態は、前記現像ユニットにて現像できない状態を予告すべき状態であることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、現像できない状態を予告すべき状態となったときに所定の動作を実行するので、ユーザー等は現像できない状態となる前に、現像

できなくなることを知り得ることが可能である。

- [0092] かかる画像形成装置であって、報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部を有し、前記所定の動作は、前記現像ユニットが現像できない状態を予告すべき状態となった事象を、前記報知部にて報知する動作であることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、現像できない状態を予告すべき状態となったときに、その事象を報知部によりユーザー等に報知することが可能である。このため、ユーザー等は、現像できなくなることを前もって知りうる事が可能である。よって、ユーザー等は、現像できなくなる前に、再び現像可能とするための準備をすることが可能となるため、利便性の高い画像形成装置を提供することが可能である。

- [0093] かかる画像形成装置であって、前記現像できない状態は、前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下となることであることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、ユーザー等は現像剤の残量が所定量以下となることにより現像できない状態となる前に、その事象を知り得ることが可能である。このため、ユーザー等は現像剤を十分有して現像している間に、新たな現像ユニットを準備しておくことが可能である。このため、現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下となり現像できない状態となった際には、準備した現像ユニットと即座に交換して現像動作を継続させることが可能である。

- [0094] また、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有して前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラ、及び、報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部、を備え、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記現像ユニットは、所定の現像位置に移動されて現像可能となり、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの

1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行し、前記単色画像形成装置として使用されている際に、前記情報に基づいて、前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下となる状態を予告すべき状態となった事象を検出したときに、当該事象を、前記報知部にて報知し、装着されているいずれかの前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下となった事象を検出したときに、装着されている現像可能な他の現像ユニットのうち、前記現像位置への移動距離が最も短い前記現像ユニットを、前記現像位置に移動させ、装着されたすべての前記現像ユニットが、前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下となった事象を検出したときに、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記現像剤の残量が所定量以下となった前記現像ユニットを、前記着脱位置に移動させる。このような画像形成装置を実現することが可能である。

- [0095] また、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能となる画像形成装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能な媒体が、以下のコードを有する、前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行する画像形成装置が前記単色画像形成装置として使用されている際に、前記情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出したときに、前記所定の動作を実行させるためのコード。このような

コンピュータ読み取り可能な媒体も実現可能である。

[0096] また、画像形成システムが、以下を有する、(a)コンピュータ、及び、(b)このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行する画像形成装置、を有する画像形成システムにおいて、前記単色画像形成装置として使用されている際に、前記情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出したときに前記所定の動作を実行する。このような画像形成システムも実現可能である。

[0097] また、画像を形成するための画像形成装置を用いる画像形成方法が、以下を有する、(a)像担持体に担持された潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、前記潜像を現像するための同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが各々装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用されている際に、前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出するステップ、(b)検出したときに所定の動作を実行するステップ。このような画像形成方法も実現可能である。

[0098] <<第1実施形態>>

===画像形成装置の全体構成例===

次に、図1及び図2を用いて、第1実施形態における画像形成装置としてプリンタ10を例にとって、その概要について説明する。図1及び図2は、プリンタ10を構成する主要構成要素を示した図であり、図1は、プリンタ10がカラープリンタとして使用される際の主要構成要素を示した図、図2は、プリンタ10がモノクロプリンタとして使用さ

れる際の主要構成要素を示した図である。プリンタ10のカラープリンタ又はモノクロプリンタとしての使用については、後に詳しく説明する。なお、図1及び図2には、矢印にて上下方向を示しており、例えば、給紙トレイ92は、プリンタ10の下部に配置されており、定着ユニット90は、プリンタ10の上部に配置されている。

[0099] プリンタ10は、図1及び図2に示すように、潜像を担持するための像担持体としての感光体20の回転方向に沿って、帯電ユニット30、露光ユニット40、現像器保持ユニット50、一次転写ユニット60、中間転写体70、クリーニングユニット75を有し、さらに、二次転写ユニット80、定着ユニット90、液晶パネルにて構成されユーザー等への表示部または報知部としての表示ユニット95、プリンタ10全体を制御するための制御ユニット100を有している。

[0100] 感光体20は、円筒状の導電性基材とその外周面に形成された感光層を有し、中心軸を中心に回転可能であり、本実施の形態においては、図1及び図2中の矢印で示すように時計回りに回転する。

帯電ユニット30は、感光体20を帯電するための装置であり、露光ユニット40は、レーザを照射することによって帯電された感光体20上に潜像を形成する装置である。この露光ユニット40は、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F- θ レンズ等を有しており、外部のコンピュータ(図示せず)から入力された画像情報に基づいて、変調されたレーザを帯電された感光体20に向けて照射する。

[0101] 現像器保持ユニット50は、現像剤を収容し感光体20上に形成された潜像を現像するための現像ユニットとしての現像器が着脱可能な複数の着脱部50a、50b、50c、50dを有している。これら着脱部に装着された現像器に収容された現像剤の一例としてのトナーTを用いて感光体20上に形成された潜像が現像される。

[0102] ところで、本実施の形態に係るプリンタ10は、前記複数の着脱部50a、50b、50c、50dのそれぞれに現像器が装着された状態で、それぞれの現像器に収容されたトナーTにより感光体20に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラープリンタ(カラー画像形成装置)として使用可能である。また、プリンタ10は、複数の着脱部50a、50b、50c、50dのうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の現像剤が収容された現像器が装着された状態で、現像器に収容された現像剤により感光体20に担持

された潜像を現像して単色画像を形成する単色プリンタ(単色画像形成装置)として使用可能である。

- [0103] プリンタ10がカラープリンタとして使用される場合には、図1に示すように、現像器保持ユニット50の4つの着脱部50a、50b、50c、50dに、4つの現像器、すなわち、ブラック現像器51、マゼンタ現像器53、シアン現像器52、およびイエロー現像器54が装着されている。そして、感光体20上に形成された潜像は各現像器51、52、53、54に収容されたトナーTにより現像される。
- [0104] また、現像器保持ユニット50は、回転することにより、前記4つの現像器51、52、53、54を移動させることが可能である。すなわち、現像器保持ユニット50は、回転軸50eを中心として回転可能に設けられており、回転軸50eを取り囲むように4つの着脱部が設けられている。このため、各着脱部に4つの現像器51、52、53、54がそれぞれ装着された状態で、回転軸50eを中心として現像器保持ユニット50が回転すると、装着されている4つの現像器51、52、53、54は、互いの相対位置を維持したまま移動することになる。そして、各現像器51、52、53、54は、感光体20上に形成された潜像を、各現像器51、52、53、54に収容されたトナーTにて現像する際に、感光体20と対向する位置に移動される。そして、ある現像器にて1ページ分の潜像が現像されると、現像器保持ユニット50が90°回転し、隣接する現像器が感光体20と対向する位置に順次移動される。
- [0105] 一方、プリンタ10がモノクロプリンタとして使用される場合には、図2に示すように、現像器保持ユニット50の複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の現像剤が収容された現像器が装着されている。そして、感光体20上に形成された潜像は、装着された同色の現像剤が収容されている現像器に収容されたトナーTにより現像される。本実施形態では、4つの着脱部50a、50b、50c、50dのうちの2つの着脱部50a、50cにブラック現像器51が装着されている。そして、現像器保持ユニット50を回転させることにより、装着された2つのブラック現像器51のいずれかを感光体20と対向する位置に移動させる。そして、感光体20上に形成された潜像は、装着された2つのブラック現像器51の位置を適宜移動させ、感光体20と対向する位置に移動された現像器に収容されたブラックトナーTにて現像される。現像器の詳細について

は後述する。

- [0106] 一次転写ユニット60は、感光体20に形成されたトナー像を中間転写体70に転写するための装置である。

この中間転写体70は、PETフィルムの表面にアルミ蒸着層を設けさらにその表層に半導電塗料を形成、積層したエンドレスのベルトであり、感光体20とほぼ同じ周速度にて回転駆動される。

二次転写ユニット80は、中間転写体70上に形成されたトナー像を紙、フィルム、布等の媒体に転写するための装置である。

定着ユニット90は、媒体上に転写されたトナー像を媒体に融着させて永久像とするための装置である。

- [0107] クリーニングユニット75は、一次転写ユニット60と帯電ユニット30との間に設けられ、感光体20の表面に当接されたゴム製のクリーニングブレード76を有している。このクリーニングユニット75は、一次転写ユニット60により中間転写体70上にトナー像が転写された後に、感光体20上に残存するトナーTをクリーニングブレード76により掻き落として除去するためのユニットである。

- [0108] 制御ユニット100は、コントローラ部101と、ユニット制御部102とを有している(図7)。コントローラ部101は外部のコンピュータと通信し、ユニット制御部102は各ユニット等を制御して画像を形成する。コントローラ部101とユニット制御部102とはインターフェースを介して接続されている。このコントローラ部101が、「コントローラ」に相当し、前述した各ユニットとユニット制御部102等が、「画像形成部」103に相当する。

- [0109] ===現像器の構成例===

次に、図3及び図4を用いて、現像器の構成例について説明する。図3は、現像器の概念図であり、図4は現像器の主要構成要素を示した断面図である。なお、図4に示す断面図は、図3に示す長手方向に垂直な面で現像器を切り取った断面を表したものである。また、図4においては、図1同様、矢印にて上下方向を示しており、ブラック現像器51が、感光体20と対向する現像位置に位置している状態を示している。

- [0110] 現像器保持ユニット50には、ブラック(K)トナーを収容したブラック現像器51、マゼンタ(M)トナーを収容したマゼンタ現像器53、シアン(C)トナーを収容したシアン現

像器52、及び、イエロー(Y)トナーを収容したイエロー現像器54を装着することができるが、各現像器の構成は同様であるので、以下、ブラック現像器51について説明する。

ブラック現像器51は、現像剤担持ローラとしての現像ローラ510、シール部材520、トナー収容部530、ハウジング540、トナー供給ローラ550、規制ブレード560等を有している。

[0111] 現像ローラ510は、トナーTを担持して感光体20と対向する現像位置に搬送する。また、現像ローラ510は、図3に示すとおり、その長手方向両端部で支持されており、中心軸を中心として回転可能である。図4に示すように、現像ローラ510は、感光体20の回転方向(図4において時計方向)と逆の方向(図4において反時計方向)に回転する。また、図4に示すように、ブラック現像器51の現像ローラ510と感光体20とは間隔を隔てて対向している。すなわち、ブラック現像器51は、感光体20上に形成された潜像を非接触状態で現像する。なお、感光体20上に形成された潜像を現像する際には、現像ローラ510と感光体20との間に交番電界が形成される。

[0112] シール部材520は、ブラック現像器51内のトナーTが器外に漏れることを防止するとともに、現像位置を通過した現像ローラ510上のトナーTを、掻き落とすことなく現像器内に回収する。このシール部材520は、ポリエチレンフィルム等からなるシールであり、現像ローラ510側とは逆側に設けられモルトプレーン等からなるシール付勢部材524の弾性力によって、現像ローラ510に押しつけられている。

[0113] ハウジング540は、一体成型された複数のハウジング部を溶着して形成されている。図4に示すように、当該ハウジング540は、ハウジング540の外部と連通する開口572を有し、ハウジング540の外方から当該開口572に周面を臨ませて、前述した現像ローラ510がその一部が露出した状態で配置されている。また、後述する規制ブレード560も、ハウジング540の外方から当該開口572に臨んだ状態で配置されている。

また、当該ハウジング540は、トナーTを収容可能なトナー収容部530を形成している。

[0114] トナー供給ローラ550は、前述したトナー収容部530に設けられ、当該トナー収容

部530に收容されたトナーTを現像ローラ510に供給する。このトナー供給ローラ550は、ポリウレタンフォーム等からなり、弾性変形された状態で現像ローラ510に当接している。トナー供給ローラ550は、トナー收容部530の下部に配置されており、トナー收容部530に收容されたトナーTは、該トナー收容部530の下部にてトナー供給ローラ550によって現像ローラ510に供給される。トナー供給ローラ550は、中心軸を中心として、現像ローラ510の回転方向(図4において反時計方向)と逆の方向(図4において時計方向)に回転する。なお、トナー供給ローラ550は、トナー收容部530に收容されたトナーTを現像ローラ510に供給する機能を有するとともに、現像後に現像ローラ510に残存しているトナーTを、現像ローラ510から剥ぎ取る機能をも有している。

[0115] 規制ブレード560は、現像ローラ510に担持されたトナーTに電荷を付与し、また、現像ローラ510に担持されたトナーTの層厚を規制する。この規制ブレード560は、ゴム部560aと、ゴム支持部560bとを有している。ゴム部560aは、シリコンゴム、ウレタンゴム等からなり、ゴム支持部560bは、リン青銅、ステンレス等のバネ性を有する薄板である。ゴム部560aは、ゴム支持部560bに支持されており、ゴム支持部560bは、その一端部が一对のブレード支持板金562に挟まれて支持された状態で、ブレード支持板金562を介してハウジング540に取り付けられている。また、規制ブレード560の現像ローラ510側とは逆側には、モルトプレーン等からなるブレード裏部材570が設けられている。

[0116] ここで、ゴム支持部560bの撓みによる弾性力によって、ゴム部560aが現像ローラ510に押しつけられている。また、ブレード裏部材570は、ゴム支持部560bとハウジング540との間にトナーTが入り込むことを防止して、ゴム支持部560bの撓みによる弾性力を安定させるとともに、ゴム部560aの真裏からゴム部560aを現像ローラ510の方向へ付勢することによって、ゴム部560aを現像ローラ510に押しつけている。したがって、ブレード裏部材570は、ゴム部560aの現像ローラ510への均一当接性を向上させている。

[0117] このように構成されたブラック現像器51において、トナー供給ローラ550がトナー收容部530に收容されているトナーTを現像ローラ510に供給する。現像ローラ510に

供給されたトナーTは、現像ローラ510の回転に伴って、規制ブレード560の当接位置に至り、該当接位置を通過する際に、電荷が付与されるとともに、層厚が規制される。層厚が規制された現像ローラ510上のトナーTは、現像ローラ510のさらなる回転によって、感光体20に対向する現像位置に至り、該現像位置にて交番電界下で感光体20上に形成された潜像の現像に供される。現像ローラ510のさらなる回転によって現像位置を通過した現像ローラ510上のトナーTは、シール部材520を通過して、シール部材520によって掻き落とされることなく現像器内に回収される。

[0118] また、各現像器51、52、53、54は、それぞれの現像器に収容されているトナーの色情報、トナーの残量、現像ローラ510の回転時間等、現像器に関する各種情報を記憶するための記憶素子、例えば、シリアルEEPROM等の不揮発性記憶メモリ(以下、現像器側メモリともいう)51a、52a、53a、54aを備えている。

[0119] この現像器側メモリ51a、52a、53a、54aは、現像器の一方端側面に設けられた現像器側コネクタ51b、52b、53b、54bと、装置本体側(プリンタ側)に設けられた装置本体側コネクタ34とが必要となときに互いに当接して、本体制御ユニット100のユニット制御部102と電気的に接続される。

[0120] === 現像器保持ユニットの概要 ===

次に、現像器保持ユニット50の概要について、図5A～図5Cを用いて説明する。なお、本項では、便宜上、前記4つの着脱部50a、50b、50c、50dのそれぞれに現像器51、52、53、54が装着されている場合を例に説明するが、前記4つの着脱部50a、50b、50c、50dのうち少なくとも2つの着脱部に同色の現像剤が収容された現像器が装着されている場合にも適用可能である。

[0121] 現像器保持ユニット50は、その中心に位置する回転軸50eを有し、この回転軸50eには現像器を保持するための支持フレーム55が固定され、回転軸50eは、プリンタ10の筐体をなす2枚のフレーム側板(図示せず)の間に架け渡されて、その両端部が支持されている。なお、回転軸50eの軸方向は、鉛直方向と交差している。

この支持フレーム55は、前述した4色の現像器51、52、53、54が、前記回転軸50eを中心として着脱自在に装着される4つの着脱部50a、50b、50c、50dを周方向に90° 間隔で備えている。

回転軸50eには不図示のパルスモータが接続されており、このパルスモータを駆動することで支持フレーム55を回転させ、上記4つの現象装置51、52、53、54を所定の位置に位置決めできるようになっている。

[0122] 図5A～図5Cは、回転する現像器保持ユニット50の3つの停止位置を示しており、図5Aは、画像形成の実行を待機しているときの待機位置であって、現像器保持ユニット50の回転方向の基準位置となる停止位置でもあるホームポジション位置（以下「HP位置」という）を、図5Bは、現像器保持ユニット50に装着されたブラック現像器51の現像器側コネクタ51bと、装置本体側に設けられた装置本体側コネクタ34とが対向するコネクタ着脱位置を、図5Cは、ブラック現像器51の着脱位置を、それぞれ示している。

[0123] ここで、図5B及び図5Cにおいて、コネクタ着脱位置と現像器着脱位置とはブラック現像器51を対象として示したが、現像器保持ユニット50を90° づつ回転させた位置が、各現像器のコネクタ着脱位置及び現像器着脱位置となる。

[0124] 先ず、図5Aに示すHP位置について説明する。現像器保持ユニット50の回転軸50eの一方端側には、HP位置を検出するためのHP検出部31（図7）が設けられている。このHP検出部31は、回転軸50eの一方端に固着された信号生成用の円盤と、発光部、受光部を備えたフォト・インタラプタ等からなるHPセンサとで構成されている。円盤の周縁部は、HPセンサの発光部と受光部との間に位置するように配置され、円盤に形成されたスリット部がHPセンサの検出位置に移動してくると、HPセンサからの出力信号が「L」から「H」に変化する。そして、この信号レベルの変化とパルスモータのパルス数に基づき現像器保持ユニット50のHP位置を検出し、このHP位置を基準として、各現像器の現像位置等に位置決めすることができるよう構成されている。

[0125] 図5Bは、前記HP位置から所定のパルス数分だけ、前記パルスモータを回転させたブラック現像器51のコネクタ着脱位置である。このコネクタ着脱位置で、現像器保持ユニット50に装着されたブラック現像器51の現像器側コネクタ51bと、装置本体側に設けられた装置本体側コネクタ34とが対向し、これらのコネクタを互いに当接又は離間させることが可能となる。

- [0126] 図6A、図6Bを用いてさらに説明を加える。図6Aは、離間位置に係る図であり、図6Bは当接位置に係る図である。
- [0127] 図6Aは、装置本体側コネクタ34とブラック現像器51の現像器側コネクタ51bが離間している状態を示している。装置本体側コネクタ34は、ブラック現像器51に対して接離移動可能に構成されており、必要に応じてブラック現像器51に近づく方向(図6Bに示される矢印の方向)に移動する。これによって、図6Bに示されるように、装置本体側コネクタ34は、ブラック現像器51の現像器側コネクタ51bに当接し、ブラック現像器51に取り付けられた現像器側メモリ51aが制御ユニット100のユニット制御部102と電氣的に接続され、現像器側メモリ51aと装置本体との間で通信が行われる。
- [0128] また、逆に、図6Bに示される装置本体側コネクタ34とブラック現像器51の現像器側コネクタ51bが当接している状態から、装置本体側コネクタ34が、ブラック現像器51から遠ざかる方向(図6Bに示される矢印の方向と逆方向)に移動する。これによって、図6Aに示されるように、装置本体側コネクタ34は、ブラック現像器51の現像器側コネクタ51bから離間する。
- [0129] なお、装置本体側コネクタ34の移動は、例えば、パルスモータと当該パルスモータに接続される複数のギアと当該ギアに接続される偏心カムにより構成される不図示の機構により実現される。すなわち、所定のパルス数分だけ、前記パルスモータを回転させると、上記機構は、所定の離間位置から前記パルス数に対応した距離分装置本体側コネクタ34を移動させ、当該装置本体側コネクタ34を所定の当接位置に位置決めさせる。逆に、所定のパルス数分だけ、前記パルスモータを逆回転させると、上記機構は、所定の当接位置から前記パルス数に対応した距離分装置本体側コネクタ34を移動させ、当該装置本体側コネクタ34を所定の離間位置に位置決めさせる。
- [0130] また、このブラック現像器51に対するコネクタ着脱位置は、シアン現像器52の現像ローラ510と感光体20とが対向してシアン現像器52の現像位置となる。すなわち、ブラック現像器51に係る現像器保持ユニット50のコネクタ着脱位置は、シアン現像器52に係る現像器保持ユニット50の現像位置である。また、パルスモータが現像器保持ユニット50を90°反時計方向に回転させると、イエロー現像器54のコネクタ着脱位置、及び、ブラック現像器51の現像位置となり、現像器保持ユニット50を90°

回転する毎に順次各現像器のコネクタ着脱位置、及び現像位置となる。

- [0131] 前記現像器保持ユニット50を支持し、プリンタ10の筐体をなす2枚のフレーム側板の一方には、1つの現像器が通過可能な着脱専用口37と、着脱専用口37を開閉可能に覆う内側カバー(図示せず)とが設けられている。着脱専用口37は、現像器保持ユニット50を回転させて、設定された現像器着脱位置に各現像器を停止させた際に、図5Cに示すように、該当する現像器(ここでは、ブラック現像器51)のみを、回転軸50eに沿う方向に引き出して取り外すことが可能な位置に形成されている。また、着脱専用口37は、現像器の外形より僅かに大きく形成され、現像器着脱位置では、現像器の取り外しだけでなく、この着脱専用口37を通して回転軸50eに沿う方向に新しい現像器を進入させ、支持フレーム55に現像器を装着することもできる。そして、現像器保持ユニット50が現像器着脱位置以外に位置する間は、その現像器の着脱はフレーム側板によって規制されている。

なお、現像器保持ユニット50を上記した位置で確実に位置決め固定するために、不図示のロック機構が設けられている。

- [0132] ===制御ユニットの概要===

次に、制御ユニット100の構成について図7を参照しつつ説明する。図7はプリンタ10の制御ユニット100を示すブロック図である。

- [0133] コントローラ部101は、CPU111と、不図示のコンピュータと接続するためのインターフェース112と、コンピュータから入力された画像信号等を記憶するための画像メモリ113と、電氣的に書き換え可能なEEPROM114a、RAM114b、各種制御用のプログラムを備えたプログラムROM等からなるコントローラ部側メモリ114と、を備えている。このコントローラ部101には、プリンタ10に接続されたコンピュータから画像信号等の各種情報が送出される。

- [0134] コントローラ部101は、コンピュータ等から送出された画像信号としてのレッド、グリーン、ブルーのRGBデータを、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのYMCK画像データに変換し、変換したYMCK画像データを画像メモリ113に記憶する機能を有する。また、プリンタ10が単色プリンタとして使用されている場合には、RGBデータをブラック画像データに変換し、変換したブラック画像データを画像メモリ113に記憶す

る。さらに、コントローラ部101は、接続されたコンピュータに各種情報を送出する機能を有している。

[0135] さらに、コントローラ部101は、変換したYMCK画像データに基づいて、各色のトナー像を形成する際に現像すべき画素数をカウントし、当該YMCK画像データに基づいて画像を形成した際に消費すると予測されるトナーの消費量を算出し、この情報をユニット制御部102に出力する機能を有する。このとき、プリンタが単色プリンタとして使用されている場合には、変換したブラック画像データに基づいて、ブラックのトナー像を形成する際に現像すべき画素数をカウントして予測されるトナーの消費量を算出し、この情報をユニット制御部102に出力する。

[0136] また、EEPROM114aには、プリンタ10がカラープリンタとして使用されるか、モノクロプリンタとして使用されるかを示す装置情報としての機種情報が格納されている。詳細については後述するが、CPU111は、前述した4つの着脱部のどこに現像器が装着されているかを示す現像器の装着情報、及び、各現像器の情報を、所定のタイミングでユニット制御部102から受信する。そして、当該装着情報に基づいて、EEPROM114a内の前記機種情報を必要に応じて書き換える。なお、機種情報は、EEPROM114a内に1ビットの情報として書き込まれており、その値が0のときはプリンタ10がカラープリンタとして使用されていることを、その値が1のときはプリンタ10がモノクロプリンタとして使用されていることを示している。この機種情報は、プリンタ10の電源が投入された際にEEPROM114aに基づいてRAM114bの情報が書き換えられる。

[0137] また、各現像器の情報は、例えば、各々の現像器に収容されている現像剤の残量や、現像器が有する現像ローラの回転時間等である。そして、現像剤の残量は、未使用の現像器に収容されている現像剤の量を100%としたときの割合がEEPROM114aの所定の領域記憶されている。また、現像ローラの回転数は、現像器を使用開始した時点からの回転時間がEEPROM114aの所定の領域記憶されている。これら各現像器の情報は、コントローラ部101から出力される要求リクエストに対し、ユニット制御部102からメモリに記憶されている情報がレスポンスとしてコントローラ部101に出力された際に書き換えられる。

- [0138] ユニット制御部102は、CPU120と、電氣的に書き換え可能なEEPROM116a、RAM、各種制御用のプログラムを備えたプログラムROM等からなるユニット制御部側メモリ116と、装置本体の各ユニット(帯電ユニット30、露光ユニット40、一次転写ユニット60、クリーニングユニット75、二次転写ユニット80、定着ユニット90、表示ユニット95)及び現像器保持ユニット50を駆動制御するための各駆動制御回路等を有している。
- [0139] また、CPU120は、シリアルインターフェース(I/F)121を介して、シリアルEEPROM等の不揮発性記憶素子(以下、本体側メモリとする)122に接続されている。この本体側メモリ122には、装置制御のために必要となるデータが記憶されている。またCPU120には、本体側メモリ122のみならず、各現像器51、52、53、54に設けられた現像器側メモリ51a、52a、53a、54aにもシリアルインターフェース121を介して接続されており、本体側メモリ122及び現像器側メモリ51a、52a、53a、54aとの間でデータ転送可能となるとともに、入出力ポート123を介して各現像器側メモリ51a、52a、53a、54aにチップセレクト信号CSを入力可能となっている。また、CPU120は入出力ポート123を介してHP検出部31とも接続されている。
- [0140] ユニット制御部102のCPU120は、各駆動制御回路と電氣的に接続され、コントローラ部101のCPU111からの制御信号に基づいて各駆動制御回路を制御する。すなわち、ユニット制御部102は、各ユニットが備えるセンサ等からの信号を受信することにより、各ユニット及び現像器保持ユニット50の状態を検出しつつ、コントローラ部101から入力される信号に基づいて、各ユニット及び現像器保持ユニット50を制御する。
- [0141] また、CPU120は、前述した機種情報に基づいて、各駆動制御回路を制御する。すなわち、機種情報の値が0の場合には、カラープリンタとして、当該プリンタ10の各ユニット及び現像器保持ユニット50を制御し、装置情報の値が1の場合には、モノクロプリンタとして、プリンタ10の各ユニットを制御する。
- [0142] CPU120は、各現像器のうち、前記コネクタ着脱位置に配置されたいずれかの現像器のコネクタと装置本体側コネクタ34とが接続された際に、現像器側メモリ51a、52a、53a、54aと通信可能となる。そして、装置本体側コネクタ34と接続された現像器

の現像器側メモリ51a, 52a, 53a, 54aから、現像器の各種情報を取得する。現像器の情報は、例えば、現像器保持ユニット50が有する4つの着脱部のどこに現像器が装着されているかを示す現像器の装着情報、装着されている現像器に收容されているトナーの色情報、收容されているトナーの残量情報、現像ローラの回転時間情報等であり、取得した各種情報は、ユニット制御部102の本体側メモリ122の所定の領域に、各現像器に対応させて記憶される。

[0143] 例えば、4つの着脱部にそれぞれ、互いに異なる色の現像剤が收容された4つの現像器(ブラック現像器51、マゼンタ現像器53、シアン現像器52、イエロー現像器54)が装着されてカラープリンタとして使用されている場合には、CPU120は、各々の現像器の現像器側メモリにアクセスすることにより、4つの着脱部にそれぞれ現像器が装着されていることを検出する。そして、本体側メモリ122内の所定の領域に現像器が装着されていることを示す「1」を記憶する。このとき、CPU120は各現像器の情報も取得し、装着されている現像器が收容しているトナーの色、残量、現像ローラの回転時間を示す情報を2進数の情報にて各着脱部に対応させた本体側メモリ122の領域に記憶する。また、4つの着脱部のうち、例えば2つの着脱部50a, 50cにブラックのトナーが收容された現像器が装着されて単色プリンタとして使用されている場合には、CPU120は、2つの現像器の現像器側メモリにアクセスすることにより、2つの着脱部にそれぞれ現像器が装着されていることを検出する。そして、本体側メモリ122内の所定の領域に現像器が装着されていることを示す「1」を記憶し、他の着脱部50b, 50dに対応領域には現像器が装着されていないことを示す「0」を記憶する。このとき、CPU120は各現像器の情報も取得し、装着されている現像器が收容しているトナーの色(ブラック)、残量、現像ローラの回転時間を示す情報を2進数の情報にて各着脱部に対応させた本体側メモリ122の領域に記憶する。

[0144] さらに、CPU120は、コントローラ部101から出力されたトナー消費量を示す情報を検出すると、本体側メモリ122に記憶されているトナー残量からトナー消費量を減算し、算出したトナー残量を本体側メモリ122に記憶する。そして、CPU120は、コントローラ部101からのトナー残量情報の要求リクエストに応じて、本体側メモリ122に記憶されたトナー残量を示す情報をコントローラ部101に出力する機能を有する。

- [0145] また、CPU120は、コントローラ部101からの印刷要求に含まれる印刷サイズと印刷枚数を示す情報から現像ローラの回転時間を算出し、本体側メモリ122に記憶する。そして、CPU120は、コントローラ部101からの現像ローラの回転時間の要求リクエストに応じて、本体側メモリ122に記憶された現像ローラの回転時間を示す情報をコントローラ部101に出力する機能を有する。
- [0146] そして、CPU120は、各現像器の情報等に基づいて、現像器保持ユニット50を回転させる。例えば、ブラック現像器のみを使用して複数枚分の印刷を連続して実行した場合には、収容されているトナーを攪拌するために、設定された枚数分の印刷が終了する毎に現像器保持ユニット50を1回転させる。また、2つ以上のブラック現像器が装着されている場合に、例えば、ある現像器のトナー残量が設定された所定の残量以下になった際に、現像器保持ユニット50を回転させることにより装着されている他の現像器を現像位置に移動させる。さらに、装着されている現像器のうち、現像ローラの回転時間が、設定された所定の回転時間以上になった際に、現像器保持ユニット50を回転させることにより装着されている他の現像器を現像位置に移動させたり、所定時間以上となった現像器を着脱位置に移動させる。このような、現像器保持ユニット50を回転させるための制御は、取得した各種情報に基づいて、ユニット制御部102の制御により実行される。
- [0147] ===プリンタの動作===
- 次に、プリンタ10の動作について、カラー画像を形成するカラープリンタとして使用されている場合と、単色画像として白黒画像を形成する単色プリンタとして使用されている場合とに分けて動作を説明する。また、本実施形態では、外部のコンピュータから入力された印刷指令に基づく印刷動作の途中にて、所定の現像器にて現像できない事象が生じた例と、生じなかった例についても分けて説明する。ところで、所定の現像器にて現像できない事象とは、たとえば現像器内に収容されているトナーの残量が所定量以下となった場合や、現像器が有する現像ローラの回転時間が所定時間以上となった場合などがある。ここでは、トナー残量が所定量以下となった場合と、現像ローラの回転時間が所定時間以上となった場合とにおけるプリンタの処理と動作についてそれぞれ説明する。

- [0148] トナー残量は、印刷動作により消費されるトナー量が減算されることにより求められ、予想される残量を示している。前述したように未使用の現像器に収容されている現像剤の量(初期量)を100%とし、トナー残量は、初期量に対する割合にて示され、本体側メモリ122に記憶される。そして、本実施形態においては、残量が10%以下であると判定した際に、対象となる現像器を指定してコントローラ部101が表示ユニット95に「トナーが少なくなりました」等の警告を表示にてユーザー等に報知するように設定されている。また、トナー残量が5%以下になると、その現像器は現像できない状態となり、「トナーがなくなりました」「現像器を交換してください」等の表示にてユーザー等に報知するように設定されている。
- [0149] また、現像ローラの回転時間は、1つの媒体に画像を形成する毎に、所定の回転時間が加算されて記憶される。すなわち、現像ローラの回転時間は、未使用の現像器における現像ローラの回転時間「0」からの累積回転時間を示している。また、所定の回転時間とは、画像が形成される媒体のサイズに対応させて設定されている。例えば、A4サイズの画像を現像するときに現像ローラが5秒間回転する場合には、1つの媒体に現像する毎に本体側メモリ122に記憶されている対応する現像器の情報に「5」が加算されるように設定されている。また、加算した結果、回転時間が1000秒以上になると、ユニット制御部102は対象となる現像器が現像できない状態であると判定する。そしてこの事象をコントローラ部101が検出すると、表示ユニット95に「現像器を交換してください」等の表示にてユーザー等に報知するように設定されている。
- [0150] <プリンタの初期動作>
- まず、プリンタ10に電源が投入されてから、印刷指令に備えて待機する待機状態に至るまでの初期動作について説明する。この初期動作の間に、プリンタ10のコントローラ部101は、ユニット制御部102と通信し、装着されている現像器の情報を取得する。そして取得した情報に基づいて、プリンタ10は、カラープリンタまたは単色プリンタとして動作し始める。
- [0151] 図8はプリンタの初期動作を説明するための図である。プリンタ10は、電源が投入されると(S101)、表示ユニット95に「メモリチェック中」等の表示をし(S102)、コントローラ部101が画像メモリ113、EEPROM114a等を初期化し(S104)、ユニット制御

部102が本体側メモリ122等を初期化する(S105)。また、コントローラ部101は、ユニット制御部102に所定の通信可否を確認するためのリクエストを送出する(S106)。このリクエストを受信したユニット制御部102から通信可能を示すレスポンスがコントローラ部101に出力されて(S107)、コントローラ部101とユニット制御部102との通信が開始される。

- [0152] また、ユニット制御部102は、電源が投入されると(S101)、現像器保持ユニット50を回転させることにより4つの着脱部を順次コネクタ着脱位置に移動させる(S108)。そして、装置本体側コネクタ34を移動させて、コネクタ着脱位置に配置された着脱部に現像器が装着されている場合には、当該現像器の現像器側メモリに記憶されている情報を取得する(S109)。このとき、各現像器の情報として、収容されているトナーの色情報、収容されているトナーの残量情報、現像ローラの回転時間を示す情報等を読み出し、本体側メモリ122の所定の領域に、現像器毎に記憶する。各現像器側メモリから情報を取得すると、ユニット制御部102はHP検出部31の出力に基づいて現像器保持ユニット50をホームポジションに移動させる(S110)。このとき、ユニット制御部102は、所定のウォームアップ動作を並行して実行している(S103)。ウォームアップ動作とは、例えば、露光ユニット40の光源を発光させたり、定着ユニット90のヒータをONしたり、感光体20及び中間転写体70を回転させてクリーニングする等、印刷を実行するために必要な諸動作を示している。

- [0153] また、コントローラ部101は、画像形成部103のウォームアップ動作中に、本体側メモリ122に記憶されている各現像器の情報を取得し、コントローラ部101のEEPROM114aに記憶する(S111)。このとき、コントローラ部101からは、トナーの色ごとの残量や、現像ローラの回転時間を示す情報を要求する情報要求リクエストがユニット制御部102に出力される(S111a)。ユニット制御部102からは、コントローラ部101に各色のトナー残量や、現像ローラの回転時間を示す情報応答レスポンスが出力される(S111b)。そして、情報応答レスポンスにより、コントローラ部101は、例えば、本体側メモリ122の情報に基づいて、4つの着脱部に、Y, M, C, Kの現像器が各々装着されていることを検出した際には、カラープリンタとして動作し、2つ以上の同色の現像器例えばK現像器が装着されていることを検出した際には単色プリンタとして

動作する(S112)。

- [0154] ユニット制御部102が初期動作を実行している間に、コントローラ部101からは、画像形成部103の状態を示すステータス情報を要求するためのステータス要求リクエストが適宜間隔にて送出されている(S113)。このリクエストを受信したユニット制御部102は、各ユニットに設けられたセンサ等の出力を検出し、ウォームアップ動作が終了していれば、印刷可能を示すレスポンスをコントローラ部101に出力し、ウォームアップ動作が終了していなければ、印刷不可を示すレスポンスをコントローラ部101に出力する(S114)。コントローラ部101は、ユニット制御部102からのレスポンスが、「印刷不可」を示すものであれば、表示ユニット95に「ウォームアップ中」等を表示する(S115)。
- [0155] また、画像形成部103のステータス情報として「印刷可能」を示す情報を取得すると、表示ユニット95に「印刷可能」等を表示し、プリンタ10を待機状態とする(S116)。
- [0156] <カラープリンタとして使用されている場合における1頁のカラー印刷処理と動作>
まず、カラープリンタとして使用されている場合における、カラー印刷時の基本的な処理と動作を、1頁のカラー印刷を実行する場合を例に説明する。この例では、初期動作の間にて、各着脱部に、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの現像器が装着されている情報が取得されており、各現像器のトナーの残量がいずれも10%以上である情報がEEPROM114aに記憶され、各現像器の現像ローラの回転時間が、いずれも「30」である情報が本体側メモリ122に記憶されているものとする。
- [0157] 図9は、カラープリンタとして使用されている場合にて1頁のカラー印刷を実行する際の処理と動作を説明するための図である。図示するように、双方向通信可能に接続されたコンピュータ(不図示)からの画像信号及び制御信号、すなわち、A4サイズの媒体としての用紙に1枚(1頁)のカラー印刷を実行するための印刷指令と画像データが、インターフェース(I/F)112を介して待機状態のプリンタ10に入力されると、印刷処理を開始する(S210)。このように、印刷する枚数(頁数)が指定され、プリンタに入力される印刷を実行するための印刷指令と画像データにより発生する実行すべき印刷処理が、請求項に係る「画像形成ジョブ」に相当する。この画像形成ジョブに基づいて、1枚の媒体に対して実行する印刷処理である媒体単位ジョブが、指定さ

れた枚数分だけ発生される。すなわち、媒体単位ジョブが、指定された枚数分だけ発生し、発生した媒体単位ジョブに基づいて1頁の印刷が実行されることにより画像形成ジョブが終了する。

[0158] コントローラ部101は、画像形成ジョブに基づいて、適宜タイミングにて、ユニット制御部102に、1頁分のカラー印刷処理、すなわち媒体単位ジョブの実行を要求する1頁印刷要求リクエストを出力する(S221)。この1頁印刷要求リクエストを受信したユニット制御部102は、画像形成部103の各ユニットの状態を検出し、印刷可能な状態であれば、1頁印刷要求を許容する受付レスポンスをコントローラ部101に出力する(S222)。これにより、1つの媒体単位ジョブが発生し、印刷処理が開始される。このように1つの媒体単位ジョブを発生させる処理を以下、媒体単位ジョブ発生処理という(S220)。1頁印刷要求リクエストは、ユニット制御部102が各ユニットを制御している間に、コントローラ部101とユニット制御部102とが通信するため、媒体単位ジョブは一定の間隔では発生しない。

[0159] ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50をホームポジションから回転させて、イエロー現像器(Y現像器)54を現像位置に移動させる(S230)。Y現像器54を現像位置に移動させるとユニット制御部102は、コントローラ部101にY画像データを要求するリクエストを出力する(S241a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は、Y画像データをユニット制御部102に出力するとともに(S241b)、Y画像データに基づいて現像する際に消費されるトナー消費量を算出し、ユニット制御部102に出力する(S241c)。ユニット制御部102は、現像動作を実行するとともに(S241d)、本体側メモリ122に記憶されているY現像器54のトナー残量から、受信した消費量を減算して、現像後のトナー残量を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S241e)。また、ユニット制御部102は、本体側メモリ122に記憶されているY現像器54の現像ローラの回転時間に「5」を加算して、現像後の現像ローラの回転時間(累積回転時間)を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S241f)。このとき、ユニット制御部102は、Y現像器54の現像ローラの回転時間が1000秒に満たないことを検出する。コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部102に、当該媒体単位ジョブによる現像後のトナー残量を示す情報及び現像ローラの回転時間を示す情報を

要求する情報要求リクエストを出力する(S241g)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されているYトナーの残量を示す情報、及び、現像ローラの回転時間を示す情報がコントローラ部101に出力される(S241h)。コントローラ部101は、取得したYトナーの残量を示す情報、及び、現像ローラの回転時間を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S241i)。このとき、コントローラ部101は、取得したYトナーの残量を示す情報が、10%以下、又は5%以下を示す情報であるか否か、及び、Y現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上を示す情報であるか否かを判定する。ここでは、Yトナーの残量を示す情報は10%より多いこととし、Y現像器54の現像ローラの回転時間を示す情報は1000秒より少ないこととする。そして、コントローラ部101は現像可能と判定して印刷処理を継続する。

[0160] ユニット制御部102は、Y画像の現像が終了すると、現像器保持ユニット50を回転させて、マゼンタ現像器(M現像器)53を現像位置に移動させる(S241j)。このように、ユニット制御部102がコントローラ部101にY画像データを要求してから、M現像器53を現像位置に移動させるまでの処理及び動作を、以下、Y現像処理・動作(S241)という。

[0161] Y現像処理・動作が終了すると、ユニット制御部102は、コントローラ部101にマゼンタ画像(M画像)データを要求するリクエストを出力する(S242a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は、M画像データをユニット制御部102に出力するとともに(S242b)、M画像データに基づいて現像する際に消費されるトナー消費量を算出し、ユニット制御部102に出力する(S242c)。ユニット制御部102は、現像動作を実行するとともに(S242d)、本体側メモリ122に記憶されているM現像器53のトナー残量から、受信した消費量を減算して、現像後のトナー残量を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S242e)。また、ユニット制御部102は、本体側メモリ122に記憶されているM現像器53の現像ローラの回転時間に「5」を加算して、現像後の現像ローラの回転時間(累積回転時間)を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S242f)。このとき、ユニット制御部102は、M現像器53の現像ローラの回転時間が1000秒に満たないことを検出する。コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部102に、当該媒体単位ジョブによる現像後のトナー残量を示す情報及び

現像ローラの回転時間を示す情報を要求する情報要求リクエストを出力する(S242g)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されているMトナーの残量を示す情報、及び、現像ローラの回転時間を示す情報がコントローラ部101に出力される(S242h)。コントローラ部101は、取得したMトナーの残量を示す情報、及び、現像ローラの回転時間を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S242i)。このとき、コントローラ部101は、取得したMトナーの残量を示す情報が、10%以下、又は5%以下を示す情報であるか否か、及び、M現像器53の現像ローラの回転時間が1000秒以上を示す情報であるか否かを判定する。ここでは、Mトナーの残量を示す情報は10%より多いこととし、M現像器53の現像ローラの回転時間を示す情報は1000秒より少ないこととし、コントローラ部101は現像可能と判定して印刷処理を継続する。

[0162] ユニット制御部102は、M画像の現像が終了すると、現像器保持ユニット50を回転させて、シアン現像器(C現像器)52を現像位置に移動させる(S242j)。このように、ユニット制御部102がコントローラ部101にM画像データを要求してから、C現像器52を現像位置に移動させるまでの処理及び動作を、以下、M現像処理・動作(S242)という。

[0163] ユニット制御部102は、M画像の現像が終了すると、コントローラ部101にシアン画像(C画像)データを要求するリクエストを出力する(S243a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は、C画像データをユニット制御部102に出力するとともに(S243b)、C画像データに基づいて現像する際に消費されるトナー消費量を算出し、ユニット制御部102に出力する(S243c)。ユニット制御部102は、現像動作を実行するとともに(S243d)、本体側メモリ122に記憶されているC現像器52のトナー残量から、受信した消費量を減算して、現像後のトナー残量を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S243e)。また、ユニット制御部102は、本体側メモリ122に記憶されているC現像器52の現像ローラの回転時間に「5」を加算して、現像後の現像ローラの回転時間(累積回転時間)を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S243f)。このとき、ユニット制御部102は、C現像器52の現像ローラの回転時間が1000秒に満たないことを検出する。コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部

102に、当該媒体単位ジョブによる現像後のCトナーの残量を示す情報及び現像ローラの回転時間を示す情報を要求する情報要求リクエストを出力する(S243g)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されているCトナーの残量を示す情報及び現像ローラの回転時間を示す情報が、コントローラ部101に出力される(S243h)。コントローラ部101は、取得したCトナーの残量を示す情報及びC現像器52の現像ローラの回転時間を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S243i)。このとき、コントローラ部101は、取得したCトナーの残量を示す情報が、10%以下、又は5%以下を示す情報であるか否か、及び、C現像器52の現像ローラの回転時間を示す情報が1000秒以上であるか否かを判定する。ここでは、Cトナーの残量を示す情報は10%より多いこととし、C現像器52の現像ローラの回転時間を示す情報は1000秒より少ないこととし、コントローラ部101は、現像可能と判定して印刷処理を継続する。

[0164] ユニット制御部102は、C画像の現像が終了すると、現像器保持ユニット50を回転させて、ブラック現像器(K現像器)51を現像位置に移動させる(S243j)。このように、ユニット制御部102がコントローラ部101にC画像データを要求してから、K現像器51を現像位置に移動させるまでの処理及び動作を、以下、C現像処理・動作(S243)という。

[0165] ユニット制御部102は、C画像の現像が終了すると、コントローラ部101にブラック画像(K画像)データを要求するリクエストを出力する(S244a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は、K画像データをユニット制御部102に出力するとともに(S244b)、K画像データに基づいて現像する際に消費されるトナー消費量を算出し、ユニット制御部102に出力する(S244c)。ユニット制御部102は、現像動作を実行するとともに(S244d)、本体側メモリ122に記憶されているK現像器51のトナー残量から、受信した消費量を減算して、現像後のトナー残量を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S244e)。また、ユニット制御部102は、本体側メモリ122に記憶されているK現像器51の現像ローラの回転時間に「5」を加算して、現像後の現像ローラの回転時間(累積回転時間)を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S244f)。このとき、ユニット制御部102は、K現像器51の現像ローラの回転時間が1000秒

に満たないことを検出する。コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部102に、当該媒体単位ジョブによる現像後のKトナーの残量を示す情報及び現像ローラの回転時間を示す情報を要求する情報要求リクエストを出力する(S244g)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されているKトナーの残量を示す情報及び現像ローラの回転時間を示す情報が、コントローラ部101に出力される(S244h)。コントローラ部101は、取得したKトナーの残量を示す情報及びK現像器51の現像ローラの回転時間を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S244i)。このとき、コントローラ部101は、取得したKトナーの残量を示す情報が、10%以下、又は5%以下を示す情報であるか否か、及び、K現像器51の現像ローラの回転時間を示す情報が1000秒以上であるか否かを判定する。ここでは、Kトナーの残量を示す情報は10%より多いこととし、K現像器51の現像ローラの回転時間を示す情報は1000秒より少ないこととし、コントローラ部101は、現像可能と判定して印刷処理を継続する。

[0166] ユニット制御部102は、K画像の現像が終了すると、現像器保持ユニット50を回転させて、現像器保持ユニット50をホームポジションに移動させる(244j)。このように、ユニット制御部102がコントローラ部101にK画像データを要求してから、現像器保持ユニット50をホームポジションに移動させるまでの処理及び動作を、以下、K現像処理・動作(S244)という。ここで説明した例では、画像形成ジョブが1頁の印刷を実行する印刷命令であったため、K画像を現像した後に現像器保持ユニット50をホームポジションに移動させたが、継続して現像する画像がある場合には、K画像を現像した後に、Y現像器54を現像位置に移動させる。この場合には、ユニット制御部102がコントローラ部101にK画像データを要求してから、Y現像器54を現像位置に移動させるまでの処理及び動作をK現像処理・動作という。

[0167] 4色の各トナーによる現像が終了すると、中間転写体70には、4色のトナー像が重ね合わせられてカラートナー像が形成されている。このカラートナー像が、給紙トレイから給紙された用紙に二次転写ユニット80により転写され、定着ユニット90にて永久像とされて排紙される(S245)。このように、1つの媒体単位ジョブによる1頁分の印刷処理では、Y現像処理・動作(S241)、M現像処理・動作(S242)C現像処理・動作(

S243)、K現像処理・動作(S244)、一次転写、二次転写、定着、排紙(S245)が実行される。この、Y現像処理・動作(S241)から排紙(S245)までの処理及び動作を、以下、一頁印刷処理・動作(S240)という。

[0168] そして、コントローラ部101からはユニット制御部102に、適宜タイミングにて印刷終了頁数を取得するためのリクエストが出力されている(S251)。そして、1頁の印刷動作が終了すると、ユニット制御部102からコントローラ部101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される(S252)。このとき、レスポンスとして、画像形成ジョブにて指定された印刷頁数が出力されると、コントローラ部101は、画像形成ジョブが終了したことを検出する(S253)。このように1頁の印刷が終了する毎に、印刷が終了した頁数を確認する処理を以下、印刷頁数確認処理という(S250)。

[0169] そして、プリンタ10は待機状態となり、コントローラ部101は、表示ユニット95に「印刷可能」等を表示する(S260)。

[0170] <カラープリンタとして使用されている場合における複数頁のカラー印刷処理と動作>

次に、複数頁の連続カラー印刷時の処理及び動作について説明する。図10は、カラープリンタとして使用されている場合に5頁のカラー印刷を実行する際の処理と動作を説明するための図である。以下の説明では、上述した1頁の印刷処理及び動作と同様の処理及び動作についての詳細説明は省略する。

[0171] 1頁の印刷と同等に、コンピュータ(不図示)からの画像信号及び制御信号、すなわち、A4サイズ用の紙5枚(5頁)にカラー印刷する画像形成ジョブを実行するための指令がインターフェース(I/F)112を介して待機状態のプリンタ10に入力されると、印刷処理を開始する(S301)。

コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、2回の媒体単位ジョブ発生処理が実行され、1頁目の印刷動作におけるY画像の現像が開始される前に、2つの媒体単位ジョブが発生しているものとする(S302, S303)。

ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50をホームポジションから回転させて、1頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S304)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量は、いずれも10%より多く、各現像器の現像ローラ

回転時間も1000秒に満たないものとする。

1頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S305)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、3頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、3つ目の媒体単位ジョブが発生する(S306)。

最初の媒体単位ジョブによる1頁分の現像動作が終了すると、ユニット制御部102は、Y現像器54を現像位置に移動させ、2頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S307)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量も、いずれも10%より多く、各現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

[0172] 2頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S308)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に2頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、4頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、4つ目の媒体単位ジョブが発生する(S309)。

2つ目の媒体単位ジョブによる1頁分の現像動作が終了すると、ユニット制御部102は、Y現像器54を現像位置に移動させ、3頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S310)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量も、いずれも10%より多く、各現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

[0173] 3頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S311)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に3頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、5頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、5つ目の媒体単位ジョブ

ブが発生する(S312)。

3つ目の媒体単位ジョブによる1頁分の現像動作が終了すると、ユニット制御部102は、Y現像器54を現像位置に移動させ、4頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S313)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量も、いずれも10%より多く、各現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

- [0174] 4頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S314)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に4頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

4つ目の媒体単位ジョブによる1頁分の現像動作が終了すると、ユニット制御部102は、Y現像器54を現像位置に移動させ、5頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S315)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量も、いずれも10%より多く、各現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

- [0175] 5頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S316)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に5頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。このレスポンスにより、コントローラ部101は、画像形成ジョブの終了を検出し、プリンタ10は待機状態となり、コントローラ部101は、表示ユニット95に「印刷可能」等を表示する(S317)。

- [0176] < 現像器内のトナー残量が所定量以下になる場合のカラープリンタの動作 >

次にカラープリンタとして使用されているときに、M現像器のトナー残量が5%以下となった場合のプリンタ10の処理と動作について説明する。この例では、トナー残量に注目し、現像ローラの回転時間を算出する処理、及び、回転時間が1000秒以上となったか否かの判定についての説明は省略する。また、初期動作にて本体側メモリ122に記憶されている各現像器の情報を取得した際に、M現像器のトナー残量を示す情報は8%であったとする。

- [0177] 図11は、カラープリンタとして使用されているときにM現像器のトナー残量が5%以下となった際のプリンタ10の処理と動作を説明するための図である。

- [0178] コントローラ部101は、初期動作においてMトナーの残量が10%以下であることを検出し、表示ユニット95に「Mトナーが少なくなりました」等を表示し、当該事象をユーザー等に報知して、プリンタ10を待機状態とする(S400)。5頁のカラー印刷を実行する際と同様に、コンピュータ(不図示)から5頁のカラー印刷を実行するための画像形成ジョブがプリンタ10に入力されると、印刷処理を開始する(S401)。このときも、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、2回の媒体単位ジョブ発生処理が実行され、最初の媒体単位ジョブにおける、Y画像の現像が開始される前に、2つの媒体単位ジョブが発生しているものとする(S410, 420)。
- [0179] ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50をホームポジションから回転させて、1頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S430)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出されたMトナーの残量は6%であり、他のトナーの残量は、いずれも10%より多いものとする。
- [0180] 1頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S440)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。
- また、このとき、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、3頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、3つ目の媒体単位ジョブが発生する(S450)。
- コントローラ部101は、いずれの現像器のトナー残量も5%より多いため、現像動作を継続する。
- [0181] ユニット制御部102は、1頁目の一頁印刷処理・動作と同様に、2つ目の媒体単位ジョブに基づいて、Y現像器54を現像位置に移動させ、2頁目の一頁印刷処理・動作(S460)におけるY現像処理・動作を実行する(S461)。このY現像処理・動作の間にて算出されたYトナーの残量は10%より多いものとし、コントローラ部101は、現像可能と判定して印刷処理を継続する。
- [0182] ユニット制御部102は、Y画像の現像が終了すると、M現像処理・動作を実行する(S462)。すなわち、ユニット制御部102は、コントローラ部101にM画像データを要求するリクエストを出力する(S462a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は

、M画像データをユニット制御部102に出力するとともに(S462b)、M画像データに基づいて現像する際に消費されるトナー消費量を算出し、ユニット制御部102に出力する(S462c)。ユニット制御部102は、現像動作を実行するとともに(S462d)、本体側メモリ122に記憶されているM現像器53のトナー残量から、受信した消費量を減算して、現像後のトナー残量を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S462e)。このとき、ユニット制御部102は、M現像器53のトナー残量が5%以下であることを検出して、M現像器53が現像できない状態であると判定する。

[0183] コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部102に、当該媒体単位ジョブによる現像後のMトナーの残量を示す情報を要求する情報要求リクエストを出力する(S462f)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されているMトナーの残量を示す情報が、コントローラ部101に出力される(S462g)。コントローラ部101は、取得したMトナーの残量を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S462h)。このとき、取得したMトナーの残量は4%であり、コントローラ部101は、M現像器53のトナー残量が5%以下であることを検出して、M現像器53が現像できない状態であると判定する。そして、コントローラ部101は、以降、1頁印刷要求リクエストを出力する処理を停止する。一方、ユニット制御部102は、M画像の現像動作を継続し、C現像器を現像位置に移動して終了させる(S462i)。

[0184] その後、1頁目の印刷処理と同様に、C現像処理・動作(S463)、K現像処理・動作(S464)、一次転写、二次転写、定着、排紙(S465)を実行して2つ目の媒体単位ジョブによる一頁印刷処理・動作を終了する。このとき、C現像処理・動作(S463)、K現像処理・動作(S464)において、算出されたC現像器及びK現像器のトナー残量はいずれも10%より多いものとする。

[0185] 2頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S470)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に2頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。すなわち、この時点にて、媒体単位ジョブは3つ発生しており、2つの媒体単位ジョブに基づく現像動作が終了している。プリンタ10は、残る1つの媒体単位ジョブに基づいて、3頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S475)。

- [0186] 3頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S480)。この印刷頁数取得処理により、コントローラ部101は、既に発生している3つの媒体単位ジョブに基づく印刷が終了していることを検出する。
- [0187] そして、ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50を回転させることにより装着されている各現像器を順次コネクタ着脱位置に移動させる(S485a)。そして、装置本体側コネクタ34を移動させて、各現像器の現像器側メモリに、本体側メモリ122に記憶されているトナーの残量情報等の情報を記憶する(S485b)。このように、本体側メモリ122に記憶されている情報を取得して各現像器の現像器側メモリに記憶する処理を、以下、メモリ情報取得処理という(S485)。
- [0188] そして、さらに現像器保持ユニット50を回転させることにより、現像できない状態となったM現像器53を現像器着脱位置に移動させる(S490)。そして、コントローラ部101は、表示ユニット95に「M現像器を交換してください」等を表示し、当該事象をユーザー等に報知して、プリンタ10は動作停止状態となる(S495)。
- [0189] < 現像ローラの回転時間が所定時間以上になる場合のカラープリンタの動作 >
 現像ローラの回転時間が所定時間以上になる場合については、現像器内のトナー残量が所定量以下になる場合と同様の処理及び動作についての詳細説明は省略する。また、この例では、現像ローラの回転時間に注目し、トナー残量を算出する処理、及び、トナー残量が5%以下となったか否かの判定についての説明は省略する。また、初期動作にて取得した本体側メモリ122に記憶されていた各現像器の情報は、Y現像器、C現像器、K現像器の現像ローラの回転時間は、いずれも、既に900秒に達したことを示す情報であり、M現像器の現像ローラの回転時間は、既に990秒に達したことを示す情報であったとする。
- [0190] 図12は、カラープリンタとして使用されているときにM現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった際のプリンタ10の処理と動作を説明するための図である。
- [0191] 5頁のカラー印刷を実行する際と同様に、コンピュータ(不図示)から5頁のカラー印刷を実行するための画像形成ジョブがプリンタ10に入力されると、印刷処理を開始する(S500)。このときも、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、2回

の媒体単位ジョブ発生処理が実行され、最初の媒体単位ジョブにおける、Y画像の現像が開始される前に、2つの媒体単位ジョブが発生しているものとする(S505, S510)。

- [0192] ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50をホームポジションから回転させて、1頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S515)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出されたM現像器の現像ローラの回転時間は995秒であり、他の現像器の現像ローラの回転時間は、いずれも905秒である。
- [0193] 1頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S520)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。
- [0194] また、このとき、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、3頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行される(S525)。このとき、ユニット制御部102は、すべての現像器の現像ローラの回転時間が1000秒より小さいことを検出しているため、コントローラ部101から3頁目の媒体単位ジョブを要求する1頁印刷要求リクエストに対し受付レスポンスを出力する。このため、3つ目の媒体単位ジョブが発生する。
- [0195] ユニット制御部102は、1頁目の一頁印刷処理・動作と同様に、2つ目の媒体単位ジョブに基づいて、Y現像器54を現像位置に移動させ、2頁目の一頁印刷処理・動作(S530)におけるY現像処理・動作を実行する(S531)。このY現像処理・動作の間にて算出されたY現像器54の現像ローラの回転時間は、1000秒に満たないことを検出する。
- [0196] ユニット制御部102は、Y画像の現像が終了すると、M現像処理・動作を実行する(S532)。すなわち、ユニット制御部102は、コントローラ部101にM画像データを要求するリクエストを出力する(S532a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は、M画像データをユニット制御部102に出力する(S532b)。ユニット制御部102は、現像動作を実行する(S532c)。ユニット制御部102は、本体側メモリ122に記憶されているM現像器53の現像ローラの回転時間に「5」を加算して、現像後の現像ローラの回転時間(累積回転時間)を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S532

d)。このとき、算出したM現像器53の現像ローラの回転時間は1000秒となり、ユニット制御部102は、M現像器53の現像ローラの回転時間は1000秒以上であることを検出する。

[0197] コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部102に、当該媒体単位ジョブによる現像後のM現像器53の現像ローラの回転時間を要求する情報要求リクエストを出力する(S532e)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されているM現像器53の現像ローラの回転時間を示す情報が、コントローラ部101に出力される(S532f)。コントローラ部101は、取得したM現像器53の現像ローラの回転時間を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S532g)。このとき、取得したM現像器53の現像ローラの回転時間は1000秒であり、コントローラ部101は、M現像器53の現像ローラの回転時間が1000秒以上であることを検出して、M現像器53が現像できない状態であると判定する。そして、コントローラ部101は、以降、1頁印刷要求リクエストを出力する処理を停止する。一方、ユニット制御部102は、M画像の現像動作を継続し、C現像器52を現像位置に移動して終了させる(S532h)。

[0198] その後、1頁目の印刷処理と同様に、C現像処理・動作(S533)、K現像処理・動作(S534)、一次転写、二次転写、定着、排紙(S535)を実行して2つ目の媒体単位ジョブによる一頁印刷処理・動作を終了する。このとき、C現像器及びK現像器の現像ローラの回転時間はいずれも1000秒より少ないものとする。

[0199] 2頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S540)。

この時点にて、媒体単位ジョブは3つ発生しており、2つの媒体単位ジョブに基づく現像動作が終了している。プリンタ10は、残る1つの媒体単位ジョブに基づいて、3頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S555)。

[0200] 3頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S560)。この印刷頁数取得処理により、コントローラ部101は、既に発生している3つの媒体単位ジョブに基づく印刷が終了していることを検出する。

そして、ユニット制御部102は、メモリ情報取得処理を実行し(S565)、各現像器の

現像器側メモリに、本体側メモリ122に記憶されている現像ローラの回転時間を示す情報等の情報を記憶する。そして、さらに現像器保持ユニット50を回転させることにより、現像できない状態となったM現像器53を現像器着脱位置に移動させる(S570)。そして、コントローラ部101は、表示ユニット95に「M現像器を交換してください」等を表示し、当該事象をユーザー等に報知して、プリンタ10は動作停止状態となる(S575)。

[0201] <単色プリンタとして使用されている際の動作>

本実施形態では、現像器保持ユニット50が有する4つの着脱部50a、50b、50c、50dのうち、2つの着脱部50a、50cにK現像器51が装着されて単色プリンタとして使用されている場合について説明する。以下の説明では、着脱部50aに装着されているK現像器51を第1K現像器、着脱部50cに装着されているK現像器51を第2K現像器という。

[0202] 単色プリンタとして使用されている際に1頁を印刷する場合の処理及び動作は、図9に示した、カラープリンタの処理及び動作のうち、一頁印刷処理・動作(S240)が相違する。すなわち、単色プリンタとして使用されている場合には、一頁印刷処理・動作(S240)にて、Y画像現像処理・動作(S241)、M画像現像処理・動作(S242)C画像現像処理・動作(S243)が実行されないことと、各現像器による現像動作毎に現像器を移動しない点が相違する。また、単色プリンタとして使用されている際に複数頁を印刷する場合の処理及び動作は、図10に示した、カラープリンタの処理及び動作のうち、各一頁印刷処理・動作(S304, S307, S310, S313, S315)が相違する。すなわち、単色プリンタとして使用されている場合には、複数頁を印刷する各一頁印刷処理・動作が相違する。このため、単色プリンタとして使用されている場合については、1頁を印刷する際の処理及び動作と複数頁を印刷する際の処理及び動作については説明を省略する。また、カラープリンタとして使用されている場合の一頁印刷処理・動作と、単色プリンタとして使用されている場合の一頁印刷処理・動作とを区別するために、以下、単色プリンタの一頁印刷処理・動作を単色一頁印刷処理・動作という。

[0203] <現像器内のトナー残量が所定量以下になる場合の単色プリンタの動作>

次に単色プリンタとして使用されているときに、K現像器のトナー残量が5%以下となった場合のプリンタ10の処理と動作について説明する。この例では、トナー残量に注目し、現像ローラの回転時間を算出する処理、及び、回転時間が1000秒以上となったか否かの判定についての説明は省略する。ここで、コントローラ部101は初期動作にて、本体側メモリ122に記憶されている2つの現像器の情報を取得する。取得した情報は、第1K現像器51のトナー残量が8%を示す情報であり、第2K現像器51のトナー残量が50%を示す情報であったとする。このとき、コントローラ部101は、第1及び第2K現像器が装着されており、第2K現像装置のトナーの残量が10%より多いことを検出するとともに、第1及び第2K現像器がいずれも現像可能であると判定している。

[0204] 図13は、単色プリンタとして使用されているときに一方のK現像器のトナー残量が5%以下となった際のプリンタ10の処理と動作を説明するための図である。

[0205] コントローラ部101は、第1K現像器のKトナーの残量が10%以下であることを検出しており、表示ユニット95に「第1K現像器のトナーが少なくなりました」等を表示し、当該事象をユーザー等に報知した後に、プリンタ10を待機状態とする(S600)。

[0206] 双方向通信可能に接続されたコンピュータ(不図示)から5頁のモノクロ印刷を実行するための画像形成ジョブがプリンタ10に入力されると、印刷処理を開始する(S601)。このときも、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、2回の媒体単位ジョブ発生処理が実行され、最初の媒体単位ジョブにおける、K画像の現像が開始される前に、2つの媒体単位ジョブが発生しているものとする(S605, S610)。

[0207] ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50をホームポジションから回転させて、第1K現像器51を現像位置に移動させ(S615)、最初の媒体単位ジョブに基づいて、1頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S620)。この単色一頁印刷処理・動作の間にて算出された第1K現像器のトナーの残量は6%である。

[0208] 1頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S625)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、3頁目の媒体

単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、3つ目の媒体単位ジョブが発生する(S630)。

コントローラ部101は、第1K現像器のトナー残量も5%より多いため、現像動作を継続する。

[0209] ユニット制御部102は、1頁目の単色一頁印刷処理・動作と同様に、2つ目の媒体単位ジョブに基づいて、2頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S635)。すなわち、ユニット制御部102は、コントローラ部101にK画像データを要求するリクエストを出力する(S635a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は、K画像データをユニット制御部102に出力するとともに(S635b)、K画像データに基づいて現像する際に消費されるトナー消費量を算出し、ユニット制御部102に出力する(S635c)。ユニット制御部102は、現像動作を実行するとともに(S635d)、本体側メモリ122に記憶されている第1K現像器51のトナー残量から、受信した消費量を減算して、現像後のトナー残量を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S635e)。このとき、算出した第1K現像器51のKトナーの残量は4%であり、ユニット制御部102は、第1K現像器51のトナー残量が5%以下であることを検出し、第1K現像器51が現像できない状態であると判定する。

[0210] コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部102に、当該媒体単位ジョブによる現像後の第1K現像器51のKトナーの残量を示す情報を要求する情報要求リクエストを出力する(S635f)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されている第1K現像器51のKトナーの残量を示す情報が、コントローラ部101に出力される(S635g)。コントローラ部101は、取得した第1K現像器51のKトナーの残量を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S635h)。このとき、取得した第1K現像器51のKトナーの残量は4%であり、コントローラ部101は、第1K現像器51のトナー残量が5%以下であることを検出して、第1K現像器51が現像できない状態であると判定する。

[0211] 一方、ユニット制御部102は、2頁目の単色一頁印刷処理・動作を継続して終了させる。このとき、ユニット制御部102は、着脱部50cに第1K現像器のトナーと同色のトナーが収容されている第2K現像器が装着されていることを既に検出している。この

ため、ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50を回転させて、第2K現像器51を現像位置に移動させる(S650)。

- [0212] 2頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S655)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に2頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、4頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、4つ目の媒体単位ジョブが発生する(S660)。

ユニット制御部102は、3つ目の媒体単位ジョブに基づいて、3頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S665)。この3頁目の単色一頁印刷処理・動作にて、EEPROM114aには、第2K現像器のトナー残量が例えば48%となる情報が記憶される。コントローラ部101は、第2K現像器のトナー残量が5%より多いため、現像動作を継続する。

- [0213] 3頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S670)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に3頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、5頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、5つ目の媒体単位ジョブが発生する(S675)。

ユニット制御部102は、4つ目の媒体単位ジョブに基づいて、4頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S680)。この4頁目の単色一頁印刷処理・動作にて、EEPROM114aには、第2K現像器のトナー残量が例えば46%となる情報が記憶される。コントローラ部101は、第2K現像器のトナー残量が5%より多いため、現像動作を継続する。

- [0214] 4頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S685)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に4頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

ユニット制御部102は、5つ目の媒体単位ジョブに基づいて、5頁目の単色一頁印

刷処理・動作を実行する(S690)。この5頁目の単色一頁印刷処理・動作にて、EEPROM114aには、第2K現像器のトナー残量が例えば44%となる情報が記憶される。コントローラ部101は、第2K現像器のトナー残量が5%より多いため、現像動作を継続する。

[0215] 5頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S691)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に5頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。この印刷頁数取得処理により、コントローラ部101は、画像形成ジョブに基づく印刷が終了していることを検出する。

[0216] そして、ユニット制御部102は、メモリ情報取得処理を実行し(S692)、2つの現像器側メモリに、本体側メモリ122に記憶されている2つの現像器のトナーの残量情報等の情報を記憶する。そして、さらに現像器保持ユニット50を回転させることにより、現像できない状態となった第1K現像器51を現像器着脱位置に移動させる(S693)。そして、コントローラ部101は、表示ユニット95に「第1K現像器を交換してください」等を表示し、プリンタ10は動作停止状態となる(S695)。このとき、コントローラ部101は、表示ユニット95に「第1K現像器のトナーがなくなりました」「印刷可能」等を表示し、プリンタ10は待機状態となることとしてもよい。

[0217] 本実施形態では、装着されている第2K現像器のトナー残量が50%の場合について説明したが、例えば、第2K現像器のトナー残量が8%であった場合には、画像形成ジョブを終了する前に2つの現像器のトナー残量がいずれも5%以下となることになる。この場合には、まず、最初の2つの媒体単位ジョブに基づいて第1K現像器を用いて印刷すると、第1K現像器のトナー残量が5%以下となり、第2K現像器を現像位置に移動する。そして、3つ目と、4つ目の媒体単位ジョブに基づいて第2K現像器を用いて印刷すると、第2K現像器のトナー残量が5%以下となり、2つの現像器がいずれも現像できない状態となる。2つの現像器のトナー残量がいずれも5%以下をなったことを検出したコントローラ部101は、その後、1頁印刷要求リクエストを出力しないため、媒体単位ジョブは発生しない。このとき、例えば既に5つ目の媒体単位ジョブが発生している場合には、第2K現像器を用いて、5つ目の媒体単位ジョブに基づく印刷動作まで実行した後に、ユニット制御部102は、いずれかのK現像器を現像器

着脱位置に移動させる。コントローラ部101は、現像器着脱位置に移動された現像器を検出して、表示ユニット95に、対応するK現像器の交換を促す旨を表示して報知する。

[0218] < 現像ローラの回転時間が所定時間以上になる場合の単色プリンタの動作 >

次に単色プリンタとして使用されているときに、K現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった場合のプリンタ10の処理と動作について説明する。この例では、現像ローラの回転時間に注目し、トナー残量を算出する処理、及び、トナー残量が5%以下となったか否かの判定についての説明は省略する。ここで、コントローラ部101は初期動作にて、本体側メモリ122に記憶されている2つの現像器の情報を取得する。取得した情報は、第1K現像器51の現像ローラの回転時間が990秒を示す情報であり、第2K現像器51の現像ローラの回転時間が500秒示す情報であったとする。このとき、ユニット制御部102は、第1及び第2現像器の現像ローラの回転時間は、いずれも1000秒より少なく、いずれも現像可能であると判定している。

[0219] 図14は、単色プリンタとして使用されているときに一方のK現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。

[0220] 双方向通信可能に接続されたコンピュータ(不図示)からA4サイズ5頁のモノクロ印刷を実行するための画像形成ジョブがプリンタ10に入力されると、印刷処理を開始する(S700)。このときも、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、2回の媒体単位ジョブ発生処理が実行され、最初の媒体単位ジョブにおける、K画像の現像が開始される前に、2つの媒体単位ジョブが発生しているものとする(S705, S710)。

[0221] ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50をホームポジションから回転させて、第1K現像器51を現像位置に移動させ(S715)、最初の媒体単位ジョブに基づいて、1頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S720)。この単色一頁印刷処理・動作にて算出された第1K現像器の現像ローラの回転時間は995秒である。ユニット制御部102は、第1K現像器の現像ローラの回転時間が1000秒より少ないことを検出する。

[0222] 1頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S725)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、3頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、3つ目の媒体単位ジョブが発生する(S730)。

[0223] ユニット制御部102は、1頁目の単色一頁印刷処理・動作と同様に、2つ目の媒体単位ジョブに基づいて、2頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S735)。すなわち、ユニット制御部102は、コントローラ部101にK画像データを要求するリクエストを出力する(S735a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は、K画像データをユニット制御部102に出力する(S735b)。ユニット制御部102は、現像動作を実行する(S735c)。ユニット制御部102は、本体側メモリ122に記憶されている第1K現像器51の現像ローラの回転時間に「5」を加算して、現像後の現像ローラの回転時間(累積回転時間)を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S735d)。このとき、算出したK現像器51の現像ローラの回転時間は1000秒となり、ユニット制御部102は、K現像器51の現像ローラの回転時間が1000秒以上であることを検出する(S735e)。

[0224] コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部102に、当該媒体単位ジョブによる現像後の第1K現像器51の現像ローラの回転時間を要求する情報要求リクエストを出力する(S735f)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されている第1K現像器51の現像ローラの回転時間を示す情報が、コントローラ部101に出力される(S735g)。コントローラ部101は、取得した第1K現像器51の現像ローラの回転時間を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S735h)。このとき、取得した第1K現像器51の現像ローラの回転時間は1000秒であり、コントローラ部101は、第1K現像器51の現像ローラの回転時間が1000秒以上であることを検出して、第1K現像器51が現像できない状態であると判定する。

[0225] ユニット制御部102は、K画像の現像動作を継続して2つ目の媒体単位ジョブによる単色一頁印刷処理・動作を終了する。このとき、ユニット制御部102は、着脱部50c

に第1K現像器のトナーと同色のトナーが収容されている第2K現像器が装着されていることを既に検出している。このため、ユニット制御部102は、現像器保持ユニット50を回転させて、第2K現像器51を第1K現像器の位置、すなわち、現像位置に移動させる(S740)。

- [0226] 2頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S750)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に2頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、4頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、4つ目の媒体単位ジョブが発生する(S755)。

ユニット制御部102は、3つ目の媒体単位ジョブに基づいて、3頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S760)。この3頁目の単色一頁印刷処理・動作にて、本体側メモリ122には、第2K現像器の現像ローラの回転時間が505秒となる情報が記憶される。ユニット制御部102は、第2K現像器の現像ローラの回転時間が1000秒より少ないことを検出する。

- [0227] 3頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S765)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に3頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部101と、ユニット制御部102との間では、5頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、5つ目の媒体単位ジョブが発生する(S770)。

ユニット制御部102は、4つ目の媒体単位ジョブに基づいて、4頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S775)。この4頁目の単色一頁印刷処理・動作にて、本体側メモリ122には、第2K現像器の現像ローラの回転時間が510秒となる情報が記憶される。ユニット制御部102は、第2K現像器の現像ローラの回転時間が1000秒より少ないことを検出する。

- [0228] 4頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S780)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に4頁の印刷

動作の終了を示すレスポンスが出力される。

ユニット制御部102は、5つ目の媒体単位ジョブに基づいて、5頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S785)。この5頁目の単色一頁印刷処理・動作にて、本体側メモリ122には、第2K現像器の現像ローラの回転時間が515秒となる情報が記憶される。ユニット制御部102は、第2K現像器の現像ローラの回転時間が1000秒より少ないことを検出する。

[0229] 5頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S790)。この処理において、ユニット制御部102からコントローラ部101に5頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。この印刷頁数取得処理により、コントローラ部101は、画像形成ジョブに基づく印刷が終了していることを検出する。

[0230] そして、ユニット制御部102は、メモリ情報取得処理を実行し(S791)、2つの現像器側メモリに、本体側メモリ122に記憶されている2つの現像器の現像ローラの回転時間等の情報を記憶する。そして、さらに現像器保持ユニット50を回転させることにより、現像できない状態となった第1K現像器51を現像器着脱位置に移動させる(S792)。そして、コントローラ部101は、表示ユニット95に「第1K現像器を交換してください」等を表示し、当該事象をユーザー等に報知して、プリンタ10は動作停止状態となる(S795)。このとき、コントローラ部101は、表示ユニット95に「第1K現像器を交換してください」「印刷可能」等を表示し、プリンタ10は待機状態となることとしてもよい。

[0231] 本実施形態では、画像形成ジョブを実行する前に、第2K現像器の現像ローラの回転時間が500秒の場合について説明したが、例えば、第2K現像器の現像ローラの回転時間が995秒であった場合には、画像形成ジョブを終了する前に2つの現像器の現像ローラの回転時間がいずれも1000秒以上となることになる。

この場合には、前述した一方のK現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった場合と、4つ目の媒体単位ジョブ発生処理が実施されるところまでは同様であるが、以降の処理が異なる。すなわち、図14における4頁目の媒体単位ジョブ発生処理(S755)までは同様である。このため、3頁目の単色一頁印刷処理・動作(S760)以降について説明する。

- [0232] 図15は、単色プリンタとして使用されているときに装着されているすべてのK現像器の現像ローラの回転時間も1000秒以上となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。
- [0233] ユニット制御部102は、3つ目の媒体単位ジョブに基づいて、3頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S800)。すなわち、ユニット制御部102は、コントローラ部101にK画像データを要求するリクエストを出力する(S800a)。このリクエストを受信したコントローラ部101は、K画像データをユニット制御部102に出力する(S800b)。ユニット制御部102は、現像動作を実行する(S800c)。ユニット制御部102は、本体側メモリ122に記憶されている第2K現像器51の現像ローラの回転時間に「5」を加算して、現像後の現像ローラの回転時間(累積回転時間)を算出し、本体側メモリ122の情報を書き換える(S800d)。このとき、算出した第2K現像器51の現像ローラの回転時間は1000秒となり、ユニット制御部102は、第2K現像器51の現像ローラの回転時間は1000秒以上であることを検出する。
- [0234] コントローラ部101は、適宜タイミングにてユニット制御部102に、当該媒体単位ジョブによる現像後の第2K現像器51の現像ローラの回転時間を要求する情報要求リクエストを出力する(S800e)。ユニット制御部102からは、本体側メモリ122に記憶されている第2K現像器51の現像ローラの回転時間を示す情報が、コントローラ部101に出力される(S800f)。コントローラ部101は、取得した第2K現像器51の現像ローラの回転時間を示す情報に基づいて、EEPROM114aの情報を書き換える(S800g)。このとき、取得した第2K現像器51の現像ローラの回転時間は1000秒であり、コントローラ部101は、第2K現像器51の現像ローラの回転時間が1000秒以上であることを検出して、第2K現像器51が現像できない状態であると判定する。そして、コントローラ部101は、以降、1頁印刷要求リクエストを出力する処理を停止する。ユニット制御部102は、K画像の現像動作を継続して3つ目の媒体単位ジョブによる単色一頁印刷処理・動作を終了する。
- [0235] 3頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S810)。この時点にて、媒体単位ジョブは4つ発生しており、3つの媒体単位ジョブに基づく現像動作が終了している。プリンタ10は、残る1つの媒体単位ジョブに基づい

て、4頁目の単色一頁印刷処理・動作を実行する(S830)。

[0236] 4頁目の単色一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S840)。この印刷頁数取得処理により、コントローラ部101は、既に発生している4つの媒体単位ジョブに基づく印刷が終了していることを検出する。

[0237] そして、ユニット制御部102は、メモリ情報取得処理を実行し(S850)、2つの現像器側メモリに、本体側メモリ122に記憶されている2つの現像器の現像ローラの回転時間等の情報を記憶する。そして、さらに現像器保持ユニット50を回転させることにより、現像できない状態となった第1K現像器51を現像器着脱位置に移動させる(S860)。そして、コントローラ部101は、表示ユニット95に「第1現像器を交換後、第2現像器を交換してください」等を表示し、当該事象をユーザー等に報知して、プリンタ10は動作停止状態となる(S870)。

[0238] <第1実施形態に係るプリンタの第1の特徴>

第1実施形態のプリンタ10によれば、カラープリンタとして使用されている際には、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合に、その時点にて既に発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作が終了したときに、現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動する。一方、単色プリンタとして使用されている際には、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合であっても、他の現像器を用いて印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブが終了したとき、又は、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となったときに、現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動する。

[0239] すなわち、カラープリンタとして使用されている場合には、装着されている現像器に各々異なる色のトナーが収容されているので、いずれの現像器が現像できない場合であっても良好な画像は印刷できない恐れがある。このため、カラープリンタとして使用されている際には、いずれかが現像できない状態となった場合に、発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作を終了させた後に、現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動する。このように、いずれかの現像器が現像できない状態となった場合には、画像形成ジョブが終了するまで印刷処理・動作が継続されないため、不良な画像が印刷されないため、トナーや用紙の浪費を防止する

ことが可能である。よって、カラープリンタとして使用されている際には、いずれかが現像できない状態となった場合に、発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作を終了させた後が、現像できない状態となった現像器を現像器着脱位置に移動するのに好適なタイミングである。

[0240] 一方、単色プリンタとして使用されている際には、同色のトナーが収容された現像器が複数装着されているので、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合であっても、他の現像器を用いて印刷処理・動作を継続することが可能である。このため、上記第1実施形態の単色プリンタのように、ある現像器が現像できない状態となった場合には、他の現像器を現像位置に移動させて、印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブを終了させることが可能となる。すなわち、装着されている1つの現像器が現像できない状態になった場合であっても、画像形成ジョブが中断されないので、スループットを向上させることが可能である。また、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合には、画像形成ジョブが終了するまで印刷処理・動作が継続されないので、不良な画像が印刷されないため、トナーや用紙の浪費を防止することが可能である。よって、単色プリンタとして使用されている際には、現像できない状態となった現像器とは異なる、他の現像器を現像位置に移動して印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブが終了した後、又は、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった後が、現像できない状態となった現像器を現像器着脱位置に移動するのに好適なタイミングである。

[0241] 上述したように、カラープリンタとして使用される際と、単色プリンタとして使用される際とにおいて、現像器が現像できない状態となった場合に、当該現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動するタイミングを異ならせることにより、カラープリンタとして使用される際であっても、単色プリンタとして使用される際であっても、ユーザーにとって利便性の高いプリンタを実現することが可能である。

[0242] また、カラープリンタとして使用される際及び単色プリンタとして使用される際のいずれの場合であっても、いずれかの現像器が現像できない状態となった時点にて既に発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作は、実行するので、媒体単位ジョブの途中で印刷処理及び動作が中断されない。このため現像器を交換した後

は、新たな媒体単位ジョブを発生させて印刷を再開するので、印刷されない頁が発生したり、同じ頁が重複して印刷されることを防止することが可能であり、プリンタの制御が容易である。

[0243] <第1実施形態に係るプリンタの第2の特徴>

また、第1実施形態のプリンタ10によれば、カラープリンタとして使用されている際には、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合に、その時点にて既に発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作が終了したときに、所定の現像器にて現像できない状態となった旨を報知する。一方、単色プリンタとして使用されている際には、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合であっても、他の現像器を用いて印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブが終了したとき、又は、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となったときに、所定の現像器にて現像できない状態となった旨を報知する。

[0244] すなわち、カラープリンタとして使用されている場合には、装着されている現像器に各々異なる色のトナーが収容されているので、いずれの現像器が現像できない場合であっても良好な画像は印刷できない恐れがある。このため、カラープリンタとして使用されている際には、いずれかの現像器が現像できない状態となった場合に、発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作を終了させた後に、所定の現像器にて現像できない状態となった旨を報知する。このように、いずれかの現像器が現像できない状態となった場合には、画像形成ジョブが終了するまで印刷処理・動作が継続されることなく、所定の現像器にて現像できない状態となった旨を報知される。このため、現像できない現像器が装着されたままで一頁印刷処理・動作が継続されないことで、不良な画像が印刷されることはなく、トナーや用紙の浪費を防止することが可能である。よって、カラープリンタとして使用されている際には、いずれかが現像できない状態となった場合に、発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作を終了させた後が、所定の現像器にて現像できない状態となった旨を報知するのに好適なタイミングである。

[0245] 一方、単色プリンタとして使用されている際には、同色のトナーが収容された現像器が複数装着されているので、装着されている現像器のいずれかが現像できない状

態となった場合であっても、他の現像器を用いて印刷処理・動作を継続することが可能である。このため、上記実施形態の単色プリンタのように、ある現像器が現像できない状態となった場合には、他の現像器を現像位置に移動させて、印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブを終了させることが可能となる。すなわち、装着されている1つの現像器が現像できない状態になった場合であっても、画像形成ジョブが中断されないので、スループットを向上させることが可能である。また、装着されている現像器のいずれもが現像できない状態となった場合には、画像形成ジョブが終了するまで印刷処理・動作が継続されないため、不良な画像が印刷されないため、トナーや用紙の浪費を防止することが可能である。よって、単色プリンタとして使用されている際には、現像できない状態となった現像器とは異なる、他の現像器を現像位置に移動して印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブが終了した後、又は、装着されている現像器のいずれもが現像できない状態となった後が、所定の現像器にて現像できない状態となった旨を報知するのに好適なタイミングである。

[0246] 上述したように、カラープリンタとして使用される際と、単色プリンタとして使用される際とにおいて、現像器が現像できない状態となった場合に、当該現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動するタイミングを異ならせることにより、カラープリンタとして使用される際であっても、単色プリンタとして使用される際であっても、ユーザーにとって利便性の高いプリンタを実現することが可能である。

[0247] また、カラープリンタとして使用される際及び単色プリンタとして使用される際のいずれの場合であっても、いずれかの現像器が現像できない状態となった時点にて既に発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作は、実行するので、媒体単位ジョブの途中で印刷処理及び動作が中断されない。このため現像器を交換した後は、新たな媒体単位ジョブを発生させて印刷を再開するので、印刷されない頁が発生したり、同じ頁が重複して印刷されることを防止することが可能であり、プリンタの制御が容易である。さらに、一頁印刷処理・動作が終了するまで、ユーザー等は、現像できない現像器が発生したことを知り得ないので、一頁印刷処理・動作の途中にて、ユーザー等が誤って現像ユニットを取り外そうとすることはなく、また、画像形成動作が途中で中止されない。すなわち、発生した媒体単位ジョブに基づいて途中まで画

像を形成した状態で画像形成動作を中止しないため、途中まで実行した画像形成動作にて使用した現像剤や媒体を無駄にすることなく画像を形成することが可能である。

[0248] 第1実施形態においては、現像器が現像できない状態となった事象を、プリンタ10が有する表示ユニット95に報知する例について説明したが、プリンタ10に接続されたコンピュータ等に表示してもよい。

[0249] <第1実施形態に係るプリンタの第3の特徴>

また、第1実施形態のプリンタ10によれば、カラープリンタとして使用されている際には、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合に、その時点にて既に発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作が終了したときに、現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動する。一方、単色プリンタとして使用されている際には、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合であっても、他の現像器を用いて印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブが終了したとき、又は、装着されている現像器のいずれもが現像できない状態となったときに、現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動する。

[0250] すなわち、カラープリンタとして使用されている場合には、装着されている現像器に各々異なる色のトナーが収容されているので、いずれの現像器が現像できない場合であっても良好な画像は印刷できない恐れがある。このため、カラープリンタとして使用されている際には、いずれかが現像できない状態となった場合に、発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作を終了させた後に、現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動する。このように、いずれかの現像器が現像できない状態となった場合には、画像形成ジョブが終了するまで印刷処理・動作が継続されないため、不良な画像が印刷されないため、トナーや用紙の浪費を防止することが可能である。よって、カラープリンタとして使用されている際に好適な動作は、いずれかの現像器が現像できない状態となった場合に、発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作を終了させた後に、現像できない状態となった現像器を現像器着脱位置に移動する動作である。

- [0251] 一方、単色プリンタとして使用されている際には、同色のトナーが収容された現像器が複数装着されているので、装着されている現像器のいずれかが現像できない状態となった場合であっても、他の現像器を用いて印刷処理・動作を継続することが可能である。このため、上記実施形態の単色プリンタのように、ある現像器が現像できない状態となった場合には、他の現像器を現像位置に移動させて、印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブを終了させることが可能となる。すなわち、装着されている1つの現像器が現像できない状態になった場合であっても、画像形成ジョブが中断されないで、スループットを向上させることが可能である。また、装着されている現像器のいずれもが現像できない状態となった場合には、画像形成ジョブが終了するまで印刷処理・動作が継続されないで、不良な画像が印刷されないため、トナーや用紙の浪費を防止することが可能である。よって、単色プリンタとして使用されている際に好適な動作は、現像できない状態となった現像器とは異なる、他の現像器を現像位置に移動して印刷処理・動作を継続し、画像形成ジョブが終了した後、又は、装着されている現像器のいずれもが現像できない状態となった後に、現像できない状態となった現像器を現像器着脱位置に移動する動作である。
- [0252] 上述したように、カラープリンタとして使用される際と、単色プリンタとして使用される際とにおいて、現像器が現像できない状態となった場合に、当該現像できない状態となった現像器を、現像器着脱位置に移動する動作を異ならせることにより、カラープリンタとして使用される際であっても、単色プリンタとして使用される際であっても、ユーザーにとって利便性の高いプリンタを実現することが可能である。
- [0253] また、カラープリンタとして使用される際及び単色プリンタとして使用される際のいずれの場合であっても、いずれかの現像器が現像できない状態となった時点にて既に発生している媒体単位ジョブに基づく一頁印刷処理・動作は、実行するので、媒体単位ジョブの途中で印刷処理及び動作が中断されない。このため現像器を交換した後は、新たな媒体単位ジョブを発生させて印刷を再開するので、印刷されない頁が発生したり、同じ頁が重複して印刷されることを防止することが可能であり、プリンタの制御が容易である。
- [0254] < 第1実施形態にかかるプリンタのその他の特徴 >

第1実施形態においては、現像器にて現像できない状態となる例として、トナー残量が所定量以下となる場合、及び、現像ローラの回転時間が所定時間以上となる場合のそれぞれについて説明したが、それら2つの場合のいずれかが生じた際に、既に発生している媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、現像できなくなった現像器を現像器着脱位置に移動したり、その事象を報知してもよい。

- [0255] 第1実施形態においては、現像ローラの回転時間を現像ローラが回転している時間にて算出したが、現像ローラの回転回数や、印刷枚数をカウントして現像ローラの回転時間に換算してもよい。
- [0256] また、第1実施形態においては、単色プリンタとして使用されている場合に、現像器保持ユニット50に2つの現像器が装着されている例について説明したが、少なくとも2つの着脱部に、同色のトナーが収容された現像器が装着されていてもよい。また、例えば、3つまたは4つの現像器が装着されていると、さらに長期間現像器を交換することなく印刷することが可能である。
- [0257] また、カラープリンタとして使用される際及び単色プリンタとして使用される際のいずれも、現像できなくなった現像器は着脱位置に移動されるので、ユーザーは現像できなくなった現像器を確認したり、移動させたりする煩雑な作業をすることなく容易に現像器を交換することが可能である。
- [0258] === 第1実施形態に係るその他の実施例 ===
- 以上、第1実施形態に基づき本発明に係る画像形成装置等を説明したが、上記した発明の第1実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。
- [0259] 第1実施の形態においては、画像形成装置として中間転写型のレーザービームプリンタを例にとって説明したが、本発明は、中間転写型以外のレーザービームプリンタ、複写機、ファクシミリなど、各種の画像形成装置に適用可能である。
- [0260] また、第1実施の形態においては、ロータリー方式の現像装置を備えた画像形成装置を例に説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、タンデム方式の現像装置を備えた画像形成装置にも、本発明を適用することができる。

- [0261] また、第1実施の形態においては、装置本体側コネクタを、現像器側コネクタに当接させて、現像器側メモリと装置本体との間で通信を行うこととしたが、これに限定されるものではなく、例えば、現像器側の部材と装置本体側の部材とを接触させないで、前記通信を行うようにしてもよい。
- [0262] また、感光体についても、円筒状の導電性基材の外周面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ローラに限られず、ベルト状の導電性基材の表面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ベルトであってもよい。
- [0263] また、第1実施形態において、単色プリンタとして使用される際に、K現像器を装着する例について説明したが、装着される現像器は、同色のトナーが収容された現像器であればK現像器に限るものではない。
- [0264] <画像形成システムの構成>
 本発明に係る第1実施形態の一例である画像形成システムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。
- [0265] 図16は、画像形成システムの外観構成を示した説明図である。画像形成システム700は、コンピュータ701と、画像形成装置としてのレーザビームプリンタ(以下、プリンタともいう)10とが双方向通信可能に接続されて構成されている。
- [0266] コンピュータ701は、コンピュータ本体702と、表示部としての表示装置704と、入力装置708と、読取装置710とを備えている。コンピュータ本体702は、本実施例ではミニタワー型の筐体に収納されているが、これに限られるものではない。表示装置704は、CRT(Cathode Ray Tube:陰極線管)やプラズマディスプレイや液晶表示装置等が用いられるのが一般的であるが、これに限られるものではない。入力装置708は、本実施例ではキーボード708Aとマウス708Bが用いられているが、これに限られるものではない。読取装置710は、本実施例ではフレキシブルディスクドライブ装置710AとCD-ROMドライブ装置710Bが用いられているが、これに限られるものではなく、例えばMO(Magneto Optical)ディスクドライブ装置やDVD(Digital Versatile Disk)等の他のものであっても良い。
- [0267] 図17は、図16に示した画像形成システムの構成を示すブロック図である。コンピュータ本体702が収納された筐体内にRAM等の内部メモリ802と、ハードディスクドラ

イブユニット804等の外部メモリがさらに設けられている。

[0268] なお、以上の説明においては、コンピュータ701が、コンピュータ本体702、表示装置704、入力装置708、及び、読取装置710を備えている例について説明したが、これに限られるものではない。例えば、コンピュータ701は、コンピュータ本体702と、画面にタッチパネルが設けられた表示装置704とから構成されても良く、入力装置708及び読取装置710のいずれかを備えていなくても良い。

[0269] <<第2実施形態>>

===画像形成装置の全体構成例===

次に、図18及び図19を用いて、第2実施形態に係る画像形成装置としてプリンタ1010を例にとって、その概要について説明する。図18及び図19は、プリンタ1010を構成する主要構成要素を示した図であり、図18は、プリンタ1010がカラープリンタとして使用される際の主要構成要素を示した図、図19は、プリンタ1010がモノクロプリンタとして使用される際の主要構成要素を示した図である。なお、図18及び図19には、矢印にて上下方向を示しており、例えば、給紙トレイ1092は、プリンタ1010の下部に配置されており、定着ユニット1090は、プリンタ1010の上部に配置されている。

[0270] プリンタ1010は、図18及び図19に示すように、潜像を担持するための像担持体としての感光体1020の回転方向に沿って、帯電ユニット1030、露光ユニット1040、現像器保持ユニット1050、一次転写ユニット1060、中間転写体1070、クリーニングユニット1075を有し、さらに、二次転写ユニット1080、定着ユニット1090、液晶パネルにて構成されユーザー等への表示部としての表示ユニット1095、プリンタ1010全体を制御するための制御ユニット1100を有している。

[0271] 感光体1020は、円筒状の導電性基材とその外周面に形成された感光層を有し、中心軸を中心に回転可能であり、本実施の形態においては、図18及び図19中の矢印で示すように時計回りに回転する。

[0272] 帯電ユニット1030は、感光体1020を帯電するための装置であり、露光ユニット1040は、レーザを照射することによって帯電された感光体1020上に潜像を形成する装置である。この露光ユニット1040は、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F- θ レンズ等を有しており、外部のコンピュータ(図示せず)から入力された画像情報に基づい

て、変調されたレーザを帯電された感光体1020に向けて照射する。

[0273] 現像器保持ユニット1050は、現像剤を収容し感光体1020上に形成された潜像を現像するための現像ユニットとしての現像器が着脱可能な複数の着脱部1050a、1050b、1050c、1050dを有している。これら着脱部に装着された現像器に収容された現像剤の一例としてのトナーTを用いて感光体1020上に形成された潜像が現像される。

[0274] ところで、本実施の形態に係るプリンタ1010は、前記複数の着脱部1050a、1050b、1050c、1050dのそれぞれに現像器が装着された状態で、それぞれの現像器に収容されたトナーTにより感光体1020に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラープリンタ(カラー画像形成装置)として使用可能である。また、プリンタ1010は、複数の着脱部1050a、1050b、1050c、1050dのうちの少なくとも2つの着脱部に、同色のトナーTが収容された現像器が装着された状態で、現像器に収容されたトナーTにより感光体1020に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色プリンタ(単色画像形成装置)として使用可能である。

[0275] プリンタ1010がカラープリンタとして使用される場合には、図18に示すように、現像器保持ユニット1050の4つの着脱部1050a、1050b、1050c、1050dに、4つの現像器、すなわち、ブラック現像器1051、マゼンタ現像器1053、シアン現像器1052、およびイエロー現像器1054が装着されている。そして、感光体1020上に形成された潜像は各現像器1051、1052、1053、1054に収容されたトナーTにより現像される。

[0276] また、現像器保持ユニット1050は、一方向に回転することにより、前記4つの現像器1051、1052、1053、1054を移動させることが可能である。すなわち、現像器保持ユニット1050は、回転軸1050eを中心として回転可能に設けられており、回転軸1050eを取り囲むように4つの着脱部が設けられている。このため、各着脱部に4つの現像器1051、1052、1053、1054がそれぞれ装着された状態で、回転軸1050eを中心として現像器保持ユニット1050が回転すると、装着されている4つの現像器1051、1052、1053、1054は、互いの相対位置を維持したまま移動することになる。そして、各現像器1051、1052、1053、1054は、感光体1020上に形成された潜像

を、各現像器1051、1052、1053、1054に收容されたトナーTにて現像する際に、感光体1020と対向する位置に移動される。そして、ある現像器にて1ページ分の潜像が現像されると、現像器保持ユニット1050が90°回転し、隣接する現像器が感光体1020と対向する位置に順次移動される。

[0277] 一方、プリンタ1010がモノクロプリンタとして使用される場合には、図19に示すように、現像器保持ユニット1050の複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色のトナーが收容された現像器が装着されている。そして、感光体1020上に形成された潜像は、装着された現像器に收容された同色のトナーTにより現像される。本実施形態では、4つの着脱部1050a、1050b、1050c、1050dのうちの3つの着脱部1050a、1050b、1050cにブラック現像器1051が装着されている。そして、現像器保持ユニット1050を回転させることにより、装着された3つのブラック現像器51のいずれかを感光体1020と対向する位置に移動させる。そして、感光体1020上に形成された潜像は、装着された3つのブラック現像器1051の位置を適宜移動させ、感光体1020と対向する位置に移動された現像器に收容されたブラクトナーTにて現像される。現像器の詳細については後述する。

[0278] 一次転写ユニット1060は、感光体1020に形成されたトナー像を中間転写体1070に転写するための装置である。

この中間転写体1070は、PETフィルムの表面にアルミ蒸着層を設けさらにその表層に半導電塗料を形成、積層したエンドレスのベルトであり、感光体1020とほぼ同じ周速度にて回転駆動される。

二次転写ユニット1080は、中間転写体1070上に形成されたトナー像を紙、フィルム、布等の媒体に転写するための装置である。

定着ユニット1090は、媒体上に転写されたトナー像を媒体に融着させて永久像とするための装置である。

[0279] クリーニングユニット1075は、一次転写ユニット1060と帯電ユニット1030との間に設けられ、感光体1020の表面に当接されたゴム製のクリーニングブレード1076を有している。このクリーニングユニット1075は、一次転写ユニット1060により中間転写体1070上にトナー像が転写された後に、感光体1020上に残存するトナーTをクリー

ニングブレード1076により掻き落として除去するためのユニットである。

[0280] 制御ユニット1100は、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102とを有している(図24)。コントローラ部1101は外部のコンピュータと通信し、ユニット制御部1102は各ユニット等を制御して画像を形成する。コントローラ部1101とユニット制御部1102とはインターフェースを介して接続されている。このコントローラ部1101が、「コントローラ」に相当し、前述した各ユニットとユニット制御部等が、「画像形成部」1103に相当する。

[0281] === 現像器の構成例 ===

次に、図20及び図21を用いて、現像器の構成例について説明する。図20は、現像器の概念図であり、図21は現像器の主要構成要素を示した断面図である。なお、図21に示す断面図は、図20に示す長手方向に垂直な面で現像器を切り取った断面を表したものである。また、図21においては、図18同様、矢印にて上下方向を示しており、ブラック現像器1051が、感光体1020と対向する現像位置に位置している状態を示している。

[0282] 現像器保持ユニット1050には、ブラック(K)トナーを収容したブラック現像器1051、マゼンタ(M)トナーを収容したマゼンタ現像器1053、シアン(C)トナーを収容したシアン現像器1052、及び、イエロー(Y)トナーを収容したイエロー現像器1054を装着することができるが、各現像器の構成は同様であるので、以下、ブラック現像器1051について説明する。

[0283] ブラック現像器1051は、現像剤担持ローラとしての現像ローラ1510、シール部材1520、トナー収容部1530、ハウジング1540、トナー供給ローラ1550、規制ブレード1560等を有している。

[0284] 現像ローラ1510は、トナーTを担持して感光体1020と対向する現像位置に搬送する。また、現像ローラ1510は、図20に示すとおり、その長手方向両端部で支持されており、中心軸を中心として回転可能である。図21に示すように、現像ローラ1510は、感光体1020の回転方向(図21において時計方向)と逆の方向(図21において反時計方向)に回転する。また、図21に示すように、ブラック現像器1051の現像ローラ1510と感光体1020とは間隔を隔てて対向している。すなわち、ブラック現像器10

51は、感光体1020上に形成された潜像を非接触状態で現像する。なお、感光体1020上に形成された潜像を現像する際には、現像ローラ1510と感光体1020との間に交番電界が形成される。

[0285] シール部材1520は、ブラック現像器1051内のトナーTが器外に漏れることを防止するとともに、現像位置を通過した現像ローラ1510上のトナーTを、掻き落とすことなく現像器内に回収する。このシール部材1520は、ポリエチレンフィルム等からなるシールであり、現像ローラ1510側とは逆側に設けられモルトプレーン等からなるシール付勢部材1524の弾性力によって、現像ローラ1510に押しつけられている。

[0286] ハウジング1540は、一体成型された複数のハウジング部を溶着して形成されている。図21に示すように、当該ハウジング1540は、ハウジング1540の外部と連通する開口1572を有し、ハウジング1540の外方から当該開口1572に周面を臨ませて、前述した現像ローラ1510がその一部が露出した状態で配置されている。

また、後述する規制ブレード1560も、ハウジング1540の外方から当該開口1572に臨んだ状態で配置されている。

また、当該ハウジング1540は、トナーTを収容可能なトナー収容部1530を形成している。

[0287] トナー供給ローラ1550は、前述したトナー収容部1530に設けられ、当該トナー収容部1530に収容されたトナーTを現像ローラ1510に供給する。このトナー供給ローラ1550は、ポリウレタンフォーム等からなり、弾性変形された状態で現像ローラ1510に当接している。トナー供給ローラ1550は、トナー収容部1530の下部に配置されており、トナー収容部1530に収容されたトナーTは、該トナー収容部1530の下部にてトナー供給ローラ1550によって現像ローラ1510に供給される。トナー供給ローラ1550は、中心軸を中心として、現像ローラ1510の回転方向(図21において反時計方向)と逆の方向(図21において時計方向)に回転する。なお、トナー供給ローラ1550は、トナー収容部1530に収容されたトナーTを現像ローラ1510に供給する機能を有するとともに、現像後に現像ローラ1510に残存しているトナーTを、現像ローラ1510から剥ぎ取る機能をも有している。

[0288] 規制ブレード1560は、現像ローラ1510に担持されたトナーTに電荷を付与し、ま

た、現像ローラ1510に担持されたトナーTの層厚を規制する。この規制ブレード1560は、ゴム部1560aと、ゴム支持部1560bとを有している。ゴム部1560aは、シリコンゴム、ウレタンゴム等からなり、ゴム支持部1560bは、リン青銅、ステンレス等のバネ性を有する薄板である。ゴム部1560aは、ゴム支持部1560bに支持されており、ゴム支持部1560bは、その一端部が一对のブレード支持板金1562に挟まれて支持された状態で、ブレード支持板金1562を介してハウジング1540に取り付けられている。また、規制ブレード1560の現像ローラ1510側とは逆側には、モルトプレーン等からなるブレード裏部材1570が設けられている。

[0289] ここで、ゴム支持部1560bの撓みによる弾性力によって、ゴム部1560aが現像ローラ1510に押しつけられている。また、ブレード裏部材1570は、ゴム支持部1560bとハウジング1540との間にトナーTが入り込むことを防止して、ゴム支持部1560bの撓みによる弾性力を安定させるとともに、ゴム部1560aの真裏からゴム部1560aを現像ローラ1510の方向へ付勢することによって、ゴム部1560aを現像ローラ1510に押しつけている。したがって、ブレード裏部材1570は、ゴム部1560aの現像ローラ1510への均一当接性を向上させている。

[0290] このように構成されたブラック現像器1051において、トナー供給ローラ1550がトナー収容部1530に収容されているトナーTを現像ローラ1510に供給する。現像ローラ1510に供給されたトナーTは、現像ローラ1510の回転に伴って、規制ブレード1560の当接位置に至り、該当接位置を通過する際に、電荷が付与されるとともに、層厚が規制される。層厚が規制された現像ローラ1510上のトナーTは、現像ローラ1510のさらなる回転によって、感光体1020に対向する現像位置に至り、該現像位置にて交番電界下で感光体1020上に形成された潜像の現像に供される。現像ローラ1510のさらなる回転によって現像位置を通過した現像ローラ1510上のトナーTは、シール部材1520を通過して、シール部材1520によって掻き落とされることなく現像器内に回収される。

[0291] また、各現像器1051、1052、1053、1054は、それぞれの現像器に収容されているトナーの色情報、トナーの残量、現像ローラ1510の回転時間等、現像器に関する各種情報を記憶するための記憶素子、例えば、シリアルEEPROM等の不揮発性記

憶メモリ(以下、現像器側メモリともいう)1051a、1052a、1053a、1054aを備えている。

[0292] この現像器側メモリ1051a、1052a、1053a、1054aは、現像器の一方端側面に設けられた現像器側コネクタ1051b、1052b、1053b、1054bと、装置本体側(プリンタ側)に設けられた装置本体側コネクタ1034とが必要なときに互いに当接して、本体制御ユニット1100のユニット制御部1102と電氣的に接続される。

[0293] ===現像器保持ユニットの概要===

次に、現像器保持ユニット1050の概要について、図22A～図22Cを用いて説明する。なお、本項では、便宜上、前記4つの着脱部1050a、1050b、1050c、1050dのそれぞれに現像器1051、1052、1053、1054が装着されている場合を例に説明するが、前記4つの着脱部1050a、1050b、1050c、1050dのうち少なくとも2つの着脱部に同色の現像剤が収容された現像器が装着されている場合にも適用可能である。

[0294] 現像器保持ユニット1050は、その中心に位置する回転軸1050eを有し、この回転軸1050eには現像器を保持するための支持フレーム1055が固定され、回転軸1050eは、プリンタ1010の筐体をなす2枚のフレーム側板(図示せず)の間に架け渡されて、その両端部が支持されている。なお、回転軸1050eの軸方向は、鉛直方向と交差している。

[0295] この支持フレーム1055は、前述した4色の現像器1051、1052、1053、1054が、前記回転軸1050eを中心として着脱自在に装着される4つの着脱部1050a、1050b、1050c、1050dを周方向に90° 間隔で備えている。

[0296] 回転軸1050eには不図示のパルスモータが接続されており、このパルスモータを駆動することで支持フレーム1055を回転させ、上記4つの現象装置1051、1052、1053、1054を所定の位置に位置決めできるようになっている。

[0297] 図22A～図22Cは、回転する現像器保持ユニット1050の3つの停止位置を示しており、図22Aは、画像形成の実行を待機しているときの待機位置であって、現像器保持ユニット1050の回転方向の基準位置となる停止位置でもあるホームポジション位置(以下「HP位置」という)を、図22Bは、現像器保持ユニット1050に装着されたブラ

ック現像器1051の現像器側コネクタ1051bと、装置本体側に設けられた装置本体側コネクタ1034とが対向するコネクタ着脱位置を、図22Cは、ブラック現像器1051の着脱位置を、それぞれ示している。

- [0298] ここで、図22B及び図22Cにおいて、コネクタ着脱位置と現像器着脱位置とはブラック現像器1051を対象として示したが、現像器保持ユニット1050を90° づつ回転させた位置が、各現像器のコネクタ着脱位置及び現像器着脱位置となる。
- [0299] 先ず、図22Aに示すHP位置について説明する。現像器保持ユニット1050の回転軸1050eの一方端側には、HP位置を検出するためのHP検出部1031(図24)が設けられている。このHP検出部1031は、回転軸1050eの一方端に固着された信号生成用の円盤と、発光部、受光部を備えたフォト・インタラプタ等からなるHPセンサとで構成されている。円盤の周縁部は、HPセンサの発光部と受光部との間に位置するように配置され、円盤に形成されたスリット部がHPセンサの検出位置に移動してくると、HPセンサからの出力信号が「L」から「H」に変化する。そして、この信号レベルの変化とパルスモータのパルス数に基づき現像器保持ユニット1050のHP位置を検出し、このHP位置を基準として、各現像器の現像位置等に位置決めすることができるよう構成されている。
- [0300] 図22Bは、前記HP位置から所定のパルス数分だけ、前記パルスモータを回転させた着脱部1050aに装着されたブラック現像器1051のコネクタ着脱位置である。このコネクタ着脱位置で、現像器保持ユニット1050に装着されたブラック現像器1051の現像器側コネクタ1051bと、装置本体側に設けられた装置本体側コネクタ1034とが対向し、これらのコネクタを互いに当接又は離間させることが可能となる。
- [0301] 図23A、図23Bを用いてさらに説明を加える。図23Aは、離間位置に係る図であり、図23Bは当接位置に係る図である。
- [0302] 図23Aは、装置本体側コネクタ1034とブラック現像器1051の現像器側コネクタ1051bが離間している状態を示している。装置本体側コネクタ1034は、ブラック現像器1051に対して接離移動可能に構成されており、必要に応じてブラック現像器1051に近づく方向(図23Bに示される矢印の方向)に移動する。これによって、図23Bに示されるように、装置本体側コネクタ1034は、ブラック現像器1051の現像器側コネ

クタ1051bに当接し、ブラック現像器1051に取り付けられた現像器側メモリ1051aが制御ユニット1100のユニット制御部1102と電氣的に接続され、現像器側メモリ1051aと装置本体との間で通信が行われる。

[0303] また、逆に、図23Bに示される装置本体側コネクタ1034とブラック現像器1051の現像器側コネクタ1051bが当接している状態から、装置本体側コネクタ1034が、ブラック現像器1051から遠ざかる方向(図23Bに示される矢印の方向と逆方向)に移動する。これによって、図23Aに示されるように、装置本体側コネクタ1034は、ブラック現像器1051の現像器側コネクタ1051bから離間する。

[0304] なお、装置本体側コネクタ1034の移動は、例えば、パルスモータと当該パルスモータに接続される複数のギアと当該ギアに接続される偏心カムにより構成される不図示の機構により実現される。すなわち、所定のパルス数分だけ、前記パルスモータを回転させると、上記機構は、所定の離間位置から前記パルス数に対応した距離分装置本体側コネクタ1034を移動させ、当該装置本体側コネクタ1034を所定の当接位置に位置決めさせる。逆に、所定のパルス数分だけ、前記パルスモータを逆回転させると、上記機構は、所定の当接位置から前記パルス数に対応した距離分装置本体側コネクタ1034を移動させ、当該装置本体側コネクタ1034を所定の離間位置に位置決めさせる。

[0305] また、このブラック現像器1051に対するコネクタ着脱位置は、シアン現像器1052の現像ローラ1510と感光体1020とが対向してシアン現像器1052の現像位置となる。すなわち、ブラック現像器1051に係る現像器保持ユニット1050のコネクタ着脱位置は、シアン現像器1052に係る現像器保持ユニット1050の現像位置である。また、パルスモータが現像器保持ユニット1050を90°反時計方向に回転させると、イエロー現像器1054のコネクタ着脱位置、及び、ブラック現像器1051の現像位置となり、現像器保持ユニット1050を90°回転する毎に順次各現像器のコネクタ着脱位置、及び現像位置となる。

[0306] 前記現像器保持ユニット1050を支持し、プリンタ1010の筐体をなす2枚のフレーム側板の一方には、1つの現像器が通過可能な着脱専用口1037と、着脱専用口1037を開閉可能に覆う内側カバー(図示せず)とが設けられている。着脱専用口1037

は、現像器保持ユニット1050を回転させて、設定された現像器着脱位置に各現像器を停止させた際に、図22Cに示すように、該当する現像器(ここでは、ブラック現像器1051)のみを、回転軸1050eに沿う方向に引き出して取り外すことが可能な位置に形成されている。また、着脱専用口1037は、現像器の外形より僅かに大きく形成され、現像器着脱位置では、現像器の取り外しだけでなく、この着脱専用口1037を通して回転軸1050eに沿う方向に新しい現像器を進入させ、支持フレーム1055に現像器を装着することもできる。そして、現像器保持ユニット1050が現像器着脱位置以外に位置する間は、その現像器の着脱はフレーム側板によって規制されている。

[0307] なお、現像器保持ユニット1050を上記した位置で確実に位置決め固定するために、不図示のロック機構が設けられている。

[0308] ===制御ユニットの概要===

次に、制御ユニット1100の構成について図24を参照しつつ説明する。図24はプリンタ1010の制御ユニット1100を示すブロック図である。

[0309] コントローラ部1101は、CPU1111と、不図示のコンピュータと接続するためのインターフェース1112と、コンピュータから入力された画像信号等を記憶するための画像メモリ1113と、電氣的に書き換え可能なEEPROM1114a、RAM1114b、各種制御用のプログラムを備えたプログラムROM等からなるコントローラ部側メモリ1114と、を備えている。このコントローラ部1101には、プリンタ1010に接続されたコンピュータから画像信号等の各種情報が送出される。

[0310] コントローラ部1101は、コンピュータ等から送出された画像信号としてのレッド、グリーン、ブルーのRGBデータを、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのYMCK画像データに変換し、変換したYMCK画像データを画像メモリ1113に記憶する機能を有する。また、プリンタ1010が単色プリンタとして使用されている場合には、RGBデータをブラック画像データに変換し、変換したブラック画像データを画像メモリ1113に記憶する。さらに、コントローラ部1101は、接続されたコンピュータに各種情報を送出する機能を有している。

[0311] さらに、コントローラ部1101は、変換したYMCK画像データに基づいて、各色のトナー像を形成する際に現像すべき画素数をカウントし、当該YMCK画像データに基

づいて画像を形成した際に消費すると予測されるトナーの消費量を算出し、この情報をユニット制御部1102に出力する機能を有する。このとき、プリンタが単色プリンタとして使用されている場合には、変換したブラック画像データに基づいて、ブラックのトナー像を形成する際に現像すべき画素数をカウントして予測されるトナーの消費量を算出し、この情報をユニット制御部1102に出力する。

[0312] また、EEPROM1114aには、プリンタ1010がカラープリンタとして使用されるか、モノクロプリンタとして使用されるかを示す装置情報としての機種情報が格納されている。詳細については後述するが、CPU1111は、前述した4つの着脱部のどこに現像器が装着されているかを示す現像器の装着情報、及び、各現像器の情報を、所定のタイミングでユニット制御部1102から受信する。そして、当該装着情報に基づいて、EEPROM1114a内の前記機種情報を必要に応じて書き換える。なお、機種情報は、EEPROM1114a内に1ビットの情報として書き込まれており、その値が0のときはプリンタ1010がカラープリンタとして使用されていることを、その値が1のときはプリンタ1010がモノクロプリンタとして使用されていることを示している。この機種情報は、プリンタ1010の電源が投入された際にEEPROM1114aに基づいてRAM1114bの情報が書き換えられる。

[0313] また、各現像器の情報は、例えば、各々の現像器に収容されている現像剤の残量や、現像器が有する現像ローラの回転時間等である。そして、現像剤の残量は、未使用の現像器に収容されている現像剤の量を100%としたときの割合がEEPROM1114aの所定の領域記憶されている。また、現像ローラの回転数は、現像器を使用開始した時点からの回転時間がEEPROM1114aの所定の領域記憶されている。これら各現像器の情報は、コントローラ部1101から出力される要求クエストに対し、ユニット制御部1102からメモリに記憶されている情報がレスポンスとしてコントローラ部1101に出力された際に書き換えられる。

[0314] ユニット制御部1102は、CPU1120と、電氣的に書き換え可能なEEPROM1116a、RAM、各種制御用のプログラムを備えたプログラムROM等からなるユニット制御部側メモリ1116と、装置本体の各ユニット(帯電ユニット1030、露光ユニット1040、一次転写ユニット1060、クリーニングユニット1075、二次転写ユニット1080、定着ユ

ニット1090、表示ユニット1095)及び現像器保持ユニット1050を駆動制御するための各駆動制御回路等を有している。

- [0315] また、CPU1120は、シリアルインターフェース(I/F)1121を介して、シリアルEEPROM等の不揮発性記憶素子(以下、本体側メモリとする)1122に接続されている。この本体側メモリ1122には、装置制御のために必要となるデータが記憶されている。またCPU1120には、本体側メモリ1122のみならず、各現像器1051、1052、1053、1054に設けられた現像器側メモリ1051a、1052a、1053a、1054aにもシリアルインターフェース1121を介して接続されており、本体側メモリ1122及び現像器側メモリ1051a、1052a、1053a、1054aとの間でデータ転送可能となるとともに、入出力ポート1123を介して各現像器側メモリ1051a、1052a、1053a、1054aにチップセレクト信号CSを入力可能となっている。また、CPU1120は入出力ポート1123を介してHP検出部1031とも接続されている。
- [0316] ユニット制御部1102のCPU1120は、各駆動制御回路と電氣的に接続され、コントローラ部1101のCPU1111からの制御信号に基づいて各駆動制御回路を制御する。すなわち、ユニット制御部1102は、各ユニットが備えるセンサ等からの信号を受信することにより、各ユニット及び現像器保持ユニット1050の状態を検出しつつ、コントローラ部1101から入力される信号に基づいて、各ユニット及び現像器保持ユニット1050を制御する。
- [0317] また、CPU1120は、前述した機種情報に基づいて、各駆動制御回路を制御する。すなわち、機種情報の値が0の場合には、カラープリンタとして、当該プリンタ1010の各ユニット及び現像器保持ユニット1050を制御し、装置情報の値が1の場合には、モノクロプリンタとして、プリンタ1010の各ユニットを制御する。
- [0318] CPU1120は、各現像器のうち、前記コネクタ着脱位置に配置されたいずれかの現像器のコネクタと装置本体側コネクタ1034とが接続された際に、現像器側メモリ1051a、1052a、1053a、1054aと通信可能となる。そして、装置本体側コネクタ1034と接続された現像器の現像器側メモリ1051a、1052a、1053a、1054aから、現像器の各種情報を取得する。現像器の情報は、例えば、現像器保持ユニット1050が有する4つの着脱部のどこに現像器が装着されているかを示す現像器の装着情報、装

着されている現像器に收容されているトナーの色情報、收容されているトナーの残量情報、現像ローラの回転時間情報等であり、取得した各種情報は、ユニット制御部1102の本体側メモリ1122の所定の領域に、各現像器に対応させて記憶される。

[0319] 例えば、4つの着脱部にそれぞれ、互いに異なる色の現像剤が收容された4つの現像器(ブラック現像器1051、マゼンタ現像器1053、シアン現像器1052、イエロー現像器1054)が装着されてカラープリンタとして使用されている場合には、CPU1120は、各々の現像器の現像器側メモリにアクセスすることにより、4つの着脱部にそれぞれ現像器が装着されていることを検出する。そして、本体側メモリ1122内の所定の領域に現像器が装着されていることを示す「1」を記憶する。このとき、CPU1120は各現像器の情報も取得し、装着されている現像器が收容しているトナーの色、残量、現像ローラの回転時間を示す情報を2進数の情報にて各着脱部に対応させた本体側メモリ1122の領域に記憶する。また、4つの着脱部のうち、例えば3つの着脱部1050a、1050b、1050cにブラックのトナーが收容された現像器が装着されて単色プリンタとして使用されている場合には、CPU1120は、3つの現像器の現像器側メモリにアクセスすることにより、3つの着脱部にそれぞれ現像器が装着されていることを検出する。そして、本体側メモリ1122内の所定の領域に現像器が装着されていることを示す「1」を記憶し、他の着脱部1050dに対応領域には現像器が装着されていないことを示す「0」を記憶する。このとき、CPU1120は各現像器の情報も取得し、装着されている現像器が收容しているトナーの色(ブラック)、残量、現像ローラの回転時間を示す情報を2進数の情報にて各着脱部に対応させた本体側メモリ1122の領域に記憶する。

[0320] さらに、CPU1120は、コントローラ部1101から出力されたトナー消費量を示す情報を検出すると、本体側メモリ1122に記憶されているトナー残量からトナー消費量を減算し、算出したトナー残量を本体側メモリ1122に記憶する。そして、CPU1120は、コントローラ部1101からのトナー残量情報の要求リクエストに応じて、本体側メモリ1122に記憶されたトナー残量を示す情報をコントローラ部1101に出力する機能を有する。

[0321] また、CPU1120は、コントローラ部1101からの印刷要求に含まれる印刷サイズと

印刷枚数を示す情報から現像ローラの回転時間を算出し、本体側メモリ1122に記憶する。そして、CPU1120は、コントローラ部1101からの現像ローラの回転時間の要求リクエストに応じて、本体側メモリ1122に記憶された現像ローラの回転時間を示す情報をコントローラ部1101に出力する機能を有する。

- [0322] そして、CPU1120は、各現像器の情報等に基づいて、現像器保持ユニット1050を回転させる。例えば、ブラック現像器のみを使用して複数枚分の印刷を連続して実行した場合には、収容されているトナーを攪拌するために、設定された枚数分の印刷が終了する毎に現像器保持ユニット1050を1回転させる。また、2つ以上のブラック現像器が装着されている場合に、例えば、ある現像器のトナー残量が設定された所定の残量以下になった際に、現像器保持ユニット1050を回転させることにより装着されている他の現像器を現像位置に移動させる。さらに、装着されている現像器のうち、現像ローラの回転時間が、設定された所定の回転時間以上になった際に、現像器保持ユニット1050を回転させることにより装着されている他の現像器を現像位置に移動させたり、所定時間以上となった現像器を着脱位置に移動させる。このような、現像器保持ユニット1050を回転させるための制御は、取得した各種情報に基づいて、ユニット制御部1102の制御により実行される。

- [0323] ===プリンタの動作===

次に、プリンタ1010の動作について説明する。本実施形態のプリンタ1010は、互いに異なる色のトナーが収容された複数の現像器の各々が、現像器保持ユニット1050の複数の着脱部に装着された状態で、カラープリンタとして使用可能であり、前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色のトナーが収容された現像器が装着された状態で、単色プリンタとして使用可能である。

- [0324] 本実施形態のプリンタ1010は、装着されている現像器の情報に基づいて、所定の動作を実行するように設定されている。現像器の情報とは、たとえば現像器内に収容されているトナーの残量が所定量以下となった場合や、現像器が有する現像ローラの回転時間が所定時間以上となった場合など現像できない事象が生じたことを示す情報であったり、現像できなくなることを予告すべき事象が生じたことを示す情報である。また、所定の動作とは、前記事象を表示ユニット1095に表示することにより報知

する動作、現像できない状態となった現像器を、取り外し可能な現像器着脱位置に移動する動作、画質調整のためのバイアス設定動作、画質調整のための露光パワー調整設定動作等を示している。

[0325] 上記トナーの残量は、印刷動作により消費されるトナー量が減算されることにより求められ、予想される残量を示している。前述したように未使用の現像器に收容されている現像剤の量(初期量)を100%とし、トナー残量は、初期量に対する割合にて示され、本体側メモリ1122に記憶される。そして、本実施形態においては、残量が10%以下であると判定した際に、対象となる現像器を指定してコントローラ部1101が表示ユニット1095に「トナーが少なくなりました」等の警告を表示するように設定されている。すなわち、残量が10%以下となった事象が、現像できなくなることを予告すべき事象であり、所定の動作として、「トナーが少なくなりました」等を表示ユニット1095に表示する。また、トナー残量が5%以下になると、その現像器は現像できない状態となり、現像器を移動させて「トナーがなくなりました」「現像器を交換してください」等の表示がなされるように設定されている。すなわち、残量が5%以下となった事象が現像できない事象であり、所定の動作として、たとえば、処理中の印刷動作を終了した後、現像できない状態となった現像器を着脱位置に移動させ、「トナーがなくなりました」「現像器を交換してください」等を表示ユニット1095に表示する。

[0326] また、現像ローラの回転時間は、1つの媒体に画像を形成する毎に、所定の回転時間が加算されて記憶される。すなわち、現像ローラの回転時間は、未使用の現像器における現像ローラの回転時間「0」からの累積回転時間を示している。また、所定の回転時間とは、画像が形成される媒体のサイズに対応させて設定されている。例えば、A4サイズの画像を現像するときに現像ローラが5秒間回転する場合には、1つの媒体に現像する毎に本体側メモリ1122に記憶されている対応する現像器の情報に「5」が加算されるように設定されている。また、加算した結果、回転時間が1000秒以上になると、ユニット制御部1102は対象となる現像器が現像できない状態であると判定する。そしてこの事象をコントローラ部1101が検出すると、現像器を移動させ、表示ユニット1095に「現像器を交換してください」等の表示がなされるように設定されている。すなわち、現像ローラの回転時間が1000秒以上となった事象が現像できない事

象であり、所定の動作として、たとえば、処理中の印刷動作を終了した後に、現像できない状態となった現像器を着脱位置に移動させ、「現像器を交換してください」等を表示ユニット1095に表示する。

[0327] 本実施形態では、所定の動作として、現像器内に收容されているトナーの残量が所定量以下となった場合と、現像器が有する現像ローラの回転時間が所定時間以上となった場合とを例に説明する。

[0328] <プリンタの初期動作>

まず、カラープリンタ及び単色プリンタとして使用される際に、いずれも実行される初期動作、すなわちプリンタ1010に電源が投入されてから、印刷指令に備えて待機する待機状態に至るまでの初期動作について説明する。この初期動作の間に、プリンタ1010のコントローラ部1101は、ユニット制御部1102と通信し、装着されている現像器の情報を取得する。そして取得した情報に基づいて、プリンタ1010は、カラープリンタまたは単色プリンタとして動作し始める。本実施形態では、単色プリンタとして動作し始めるとする。

[0329] 図25はプリンタの初期動作を説明するための図である。プリンタ1010は、電源が投入されると(S1101)、表示ユニット1095に「メモリチェック中」等の表示をし(S1102)、コントローラ部1101が画像メモリ1113、EEPROM1114a等を初期化し(S1104)、ユニット制御部1102が本体側メモリ1122等を初期化する(S1105)。また、コントローラ部1101は、ユニット制御部1102に所定の通信可否を確認するためのリクエストを送出する(S1106)。このリクエストを受信したユニット制御部1102から通信可能を示すレスポンスがコントローラ部1101に出力されて(S1107)、コントローラ部1101とユニット制御部1102との通信が開始される。

[0330] また、ユニット制御部1102は、電源が投入されると(S1101)、現像器保持ユニット1050を回転させることにより4つの着脱部を順次コネクタ着脱位置に移動させる(S1108)。そして、装置本体側コネクタ1034を移動させて、コネクタ着脱位置に配置された着脱部に現像器が装着されている場合には、装着されている現像器の現像器側メモリに記憶されている情報を取得する(S1109)。このとき、各現像器の情報として、收容されているトナーの色情報、收容されているトナーの残量情報、現像ローラ

の回転時間を示す情報等を読み出し、本体側メモリ1122の所定の領域に、現像器毎に記憶する。各現像器側メモリから情報を取得すると、ユニット制御部1102はHP検出部1031の出力に基づいて現像器保持ユニット1050をホームポジションに移動させる(S1110)。このとき、ユニット制御部1102は、画像形成部1103のウォームアップ動作を並行して実行している(S1103)。画像形成部1103のウォームアップ動作とは、例えば、露光ユニット1040の光源を発光させたり、定着ユニット1090のヒータをONしたり、感光体1020及び中間転写体1070を回転させてクリーニングする等、印刷を実行するために必要な諸動作を示している。

[0331] また、コントローラ部1101は、画像形成部1103のウォームアップ中に、本体側メモリ1122に記憶されている各現像器の情報を取得し、コントローラ部1101のEEPROM1114aに記憶する(S1111)。このとき、コントローラ部1101からは、トナーの色ごとの残量や、現像ローラの回転時間を示す情報を要求する情報要求リクエストがユニット制御部1102に出力される(S1111a)。ユニット制御部1102からは、コントローラ部1101に各色のトナー残量や、現像ローラの回転時間を示す情報応答レスポンスが出力される(S1111b)。そして、情報応答レスポンスにより、コントローラ部1101は、例えば、本体側メモリ1122の情報に基づいて、4つの着脱部に、Y、M、C、Kの現像器が各々装着されていることを検出した際には、カラープリンタとして動作し、2つ以上の同色の現像器例えばK現像器が装着されていることを検出した際には単色プリンタとして動作する(S1112)。

[0332] ユニット制御部1102が画像形成部1103のウォームアップ動作を実行している間に、コントローラ部1101からは、画像形成部1103の状態を示すステータス情報を要求するためのステータス要求リクエストが適宜間隔にて送出されている(S1113)。このリクエストを受信したユニット制御部1102は、各ユニットに設けられたセンサ等の出力を検出し、ウォームアップ動作が終了していれば、印刷可能を示すレスポンスをコントローラ部1101に出力し、ウォームアップ動作が終了していなければ、印刷不可を示すレスポンスをコントローラ部1101に出力する(S1114)。コントローラ部1101は、ユニット制御部1102からのレスポンスが、「印刷不可」を示すものであれば、表示ユニット1095に「ウォームアップ中」等を表示する(S1115)。また、画像形成部1103

のステータス情報として「印刷可能」を示す情報を取得すると、表示ユニット1095に「印刷可能」等を表示し、プリンタ1010を待機状態とする(S1116)。

- [0333] <単色プリンタとして使用されている場合における複数頁の単色印刷処理と動作>
第2実施形態では、現像器保持ユニット1050が有する4つの着脱部1050a、1050b、1050c、1050dのうち、3つの着脱部1050a、1050b、1050cにK現像器が装着されて単色プリンタとして使用されている場合について説明する。以下の説明では、着脱部1050aに装着されているK現像器1051を第1K現像器、着脱部1050bに装着されているK現像器1051を第2K現像器、着脱部1050cに装着されているK現像器1051を第3K現像器という。
- [0334] 図26は、単色プリンタとして使用されている場合にて5頁のカラー印刷を実行する際の処理と動作を説明するための図である。図示するように、双方向通信可能に接続されたコンピュータ(不図示)からの画像信号及び制御信号、すなわち、A4サイズの媒体としての用紙に5枚(5頁)の単色印刷を実行するための印刷指令と画像データが、インターフェース(I/F)1112を介して待機状態のプリンタ1010に入力されると、印刷処理を開始する(S1210)。このように、印刷する枚数(頁数)が指定され、プリンタに入力される印刷を実行するための印刷指令と画像データにより発生する実行すべき印刷処理を、以下、画像形成ジョブという。この画像形成ジョブに基づいて、1枚の媒体に対して実行する印刷処理である媒体単位ジョブが、指定された枚数分だけ発生される。すなわち、媒体単位ジョブが、指定された枚数分だけ発生し、発生した媒体単位ジョブに基づいて1頁の印刷が実行されることにより画像形成ジョブが終了する。
- [0335] コントローラ部1101は、画像形成ジョブに基づいて、適宜タイミングにて、ユニット制御部1102に、1頁分のカラー印刷処理、すなわち媒体単位ジョブの実行を要求する1頁印刷要求リクエストを出力する(S1221)。この1頁印刷要求リクエストを受信したユニット制御部1102は、画像形成部1103の各ユニットの状態を検出し、印刷可能な状態であれば、1頁印刷要求を許容する受付レスポンスをコントローラ部1101に出力する(S1222)。これにより、1つの媒体単位ジョブが発生し、印刷処理が開始される。このように1つの媒体単位ジョブを発生させる処理を以下、媒体単位ジョブ発

生処理という(S1220)。1頁印刷要求リクエストは、ユニット制御部1102が各ユニットを制御している間に、コントローラ部1101とユニット制御部1102とが通信するため、媒体単位ジョブは一定の間隔では発生しない。

[0336] コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、2回の媒体単位ジョブ発生処理が実行され、1頁目の印刷動作におけるK画像の現像が開始される前に、2つの媒体単位ジョブが発生しているものとする(S1220, S1225)。

[0337] ユニット制御部1102は、現像器保持ユニット1050をホームポジションから回転させて、第1ブラック現像器(K現像器)1051を現像位置に移動させる(S1230)。第1K現像器1051を現像位置に移動させるとユニット制御部1102は、コントローラ部1101にK画像データを要求するリクエストを出力する(S1241a)。このリクエストを受信したコントローラ部1101は、K画像データをユニット制御部1102に出力するとともに(S1241b)、K画像データに基づいて現像する際に消費されるトナー消費量を算出し、ユニット制御部1102に出力する(S1241c)。ユニット制御部1102は、現像動作を実行するとともに(S1241d)、本体側メモリ1122に記憶されている第1K現像器1051のトナー残量から、受信した消費量を減算して、現像後のトナー残量を算出し、本体側メモリ1122の情報を書き換える(S1241e)。また、ユニット制御部1102は、本体側メモリ1122に記憶されている第1K現像器1051の現像ローラの回転時間に「5」を加算して、現像後の現像ローラの回転時間(累積回転時間)を算出し、本体側メモリ1122の情報を書き換える(S1241f)。このとき、ユニット制御部1102は、第1K現像器1051の現像ローラの回転時間が1000秒に満たないことを検出する。コントローラ部1101は、適宜タイミングにてユニット制御部1102に、当該媒体単位ジョブによる現像後のトナー残量を示す情報を要求する残量要求リクエストを出力する(S1241g)。ユニット制御部1102からは、本体側メモリ1122に記憶されているKトナーの残量を示す情報、及び、現像ローラの回転時間を示す情報が、コントローラ部1101に出力される(S1241h)。コントローラ部1101は、取得したKトナーの残量を示す情報に基づいて、EEPROM1114aの情報を書き換える(S1241i)。このとき、コントローラ部1101は、取得したKトナーの残量を示す情報が、10%以下、又は5%以下を示す情報であるか否か、及び、現像ローラの回転時間が1000秒以上を示す情報であるか

否かを判断する。ここでは、Kトナーの残量を示す情報は10%より多いこととし、現像ローラの回転時間を示す情報は1000秒より少ないこととし、コントローラ部1101は、現像可能と判定して印刷処理を継続する。このように、ユニット制御部1102がコントローラ部1101にK画像データを要求してから、コントローラ部1101がEEPROM1114aの情報を書き換えるまでの処理及び動作を、以下、K現像処理・動作(S1241)という。

[0338] Kトナーによる現像が終了すると、中間転写体1070にはKトナー像が形成されている。このKトナー像が、給紙トレイから給紙された用紙に二次転写ユニット1080により転写され、定着ユニット1090にて永久像とされて排紙される(S1245)。このように、単色プリンタとして使用されている際における、1つの媒体単位ジョブによる1頁分の印刷処理では、K現像処理・動作(S1241)、一次転写、二次転写、定着、排紙(S1245)が実行される。この、K現像処理・動作(S1241)から排紙(S1245)までの処理及び動作を、以下、一頁印刷処理・動作(S1240)という。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された第1K現像器のトナー残量は、10%より多く、第1K現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

[0339] そして、コントローラ部1101からはユニット制御部1102に、適宜タイミングにて印刷終了頁数を取得するためのリクエストが出力されている(S1251)。そして、1頁の印刷動作が終了すると、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される(S1252)。このように1頁の印刷が終了する毎に、印刷が終了した頁数を確認する処理を以下、印刷頁数確認処理という(S1250)。

[0340] また、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、3頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、3つ目の媒体単位ジョブが発生する(S1255)。

[0341] 最初の媒体単位ジョブによる1頁分の現像動作が終了すると、ユニット制御部1102は、2頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1260)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量も、いずれも10%より多く、各現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

[0342] 2頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1261)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に2頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、4頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、4つ目の媒体単位ジョブが発生する(S1262)。

2つ目の媒体単位ジョブによる1頁分の現像動作が終了すると、ユニット制御部1102は、3頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1270)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量も、いずれも10%より多く、現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

[0343] 3頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1271)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に3頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、5頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、5つ目の媒体単位ジョブが発生する(S1272)。

3つ目の媒体単位ジョブによる1頁分の現像動作が終了すると、ユニット制御部1102は、4頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1280)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量も、いずれも10%より多く、各現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

[0344] 4頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1281)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に4頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

4つ目の媒体単位ジョブによる1頁分の現像動作が終了すると、ユニット制御部1102は、5頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1290)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された各現像器のトナー残量も、いずれも10%より多く、各現像器の現像ローラ回転時間も1000秒に満たないものとする。

[0345] 5頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S12

91)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に5頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。このとき、レスポンスとして、画像形成ジョブにて指定された印刷頁数が出力されると、コントローラ部1101は、画像形成ジョブが終了したことを検出する。そして、プリンタ1010は待機状態となり、コントローラ部1101は、表示ユニット1095に「印刷可能」等を表示する(S1295)。

[0346] ここで、カラープリンタとして使用されている際に複数頁を印刷する場合の処理及び動作を簡単に説明しておく。カラープリンタとして使用されている際には、図26に示した、単色プリンタの処理及び動作のうち、一頁印刷処理・動作(S1240)が相違する。すなわち、カラープリンタとして使用されている場合には、一頁印刷処理・動作(S1240)にて、K画像現像処理・動作(S1241)の他に、Y画像現像処理・動作、M画像現像処理・動作、C画像現像処理・動作が実行されることと、各色の現像器による現像動作毎に各色の現像器を現像位置に順次移動する点が相違する。また、K画像現像処理・動作(S1241)と、Y画像現像処理・動作、M画像現像処理・動作、C画像現像処理・動作とは現像器内に収容されているトナーが異なるだけで、現像における処理及び動作は同じである。

[0347] <すべての現像器内のトナー残量が所定量以下になる場合の単色プリンタの動作>

次に単色プリンタとして使用されているときに、装着されているすべてのK現像器のトナー残量が5%以下となった場合のプリンタ1010の処理と動作について説明する。この例では、トナー残量に注目し、現像ローラの回転時間を算出する処理、及び、回転時間が1000秒以上となったか否かの判定についての説明は省略する。ここで、コントローラ部1101は初期動作にて、本体側メモリ1122に記憶されている3つの現像器の情報を取得している。取得した情報は、第1K現像器1051及び第2K現像器のトナー残量がいずれも6%を示す情報であり、第3K現像器1051のトナー残量が11%を示す情報であったとする。このとき、コントローラ部1101は、第1～第3K現像器が装着されており、第1及び第2K現像器のトナーの残量が10%より少なく、第3K現像器のトナーの残量が10%より多いことを検出するとともに、第1～第3K現像器のいずれもが現像可能であると判定している。

- [0348] 図27は、単色プリンタとして使用されているときにいずれのK現像器のトナー残量も5%以下となった際のプリンタ1010の処理と動作を説明するための図である。
- [0349] 双方向通信可能に接続されたコンピュータ(不図示)から8頁のモノクロ印刷を実行するための画像形成ジョブがプリンタ1010に入力されると、印刷処理を開始する(S1300)。このときも、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、2回の媒体単位ジョブ発生処理が実行され、最初の媒体単位ジョブにおける、K画像の現像が開始される前に、2つの媒体単位ジョブが発生しているものとする(S1301, S1302)。
- [0350] ユニット制御部1102は、現像器保持ユニット1050をホームポジションから回転させて、第1K現像器1051を現像位置に移動させ(S1303)、最初の媒体単位ジョブに基づいて、1頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1310)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された第1K現像器のトナーの残量は4%であり、ユニット制御部1102は、第1K現像器1051のトナー残量が5%以下であることを検出する。また、コントローラ部1101は、ユニット制御部1102から情報を取得し、第1K現像器51が現像できない状態であると判定する。
- [0351] 一方、ユニット制御部1102は、1頁目の一頁印刷処理・動作を継続して終了させる。このとき、ユニット制御部1102は、着脱部1050b、1050cに第1K現像器のトナーと同色のトナーが収容されている第2及び第3K現像器が装着されていることを既に検出している。また、ユニット制御部1102は、第2K現像器、第3K現像器のうち、現像器保持ユニット1050を一方向に回転させて各々現像位置に移動させた際に、移動距離が短い現像器が第2K現像器であることを検出している。このため、ユニット制御部1102は、現像器保持ユニット1050を回転させて、第2K現像器1051を現像位置に移動させる(S1312)。
- [0352] 1頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷页数取得処理が実行される(S1313)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。
- また、このとき、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、3頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、3つ目の

媒体単位ジョブが発生する(S1314)。

[0353] ユニット制御部1102は、1頁目の一頁印刷処理・動作と同様に、2つ目の媒体単位ジョブに基づいて、2頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1320)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された第2K現像器のトナーの残量は4%であり、ユニット制御部1102は、第2K現像器1051のトナー残量が5%以下であることを検出する。また、コントローラ部1101は、ユニット制御部1102から情報を取得し、第2K現像器1051が現像できない状態であると判定する。

[0354] 一方、ユニット制御部1102は、1頁目の一頁印刷処理・動作を継続して終了させる。このとき、ユニット制御部1102は、着脱部1050cに第2K現像器のトナーと同色のトナーが收容されている第3K現像器が装着されていることを既に検出している。このため、ユニット制御部1102は、現像器保持ユニット1050を回転させて、第3K現像器1051を現像位置に移動させる(S1322)。

[0355] 2頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1323)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、4頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、4つ目の媒体単位ジョブが発生する(S1324)。

[0356] ユニット制御部1102は、3つ目の媒体単位ジョブに基づいて、3頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1330)。この3頁目の一頁印刷処理・動作にて、EEPROM 1114aには、第3K現像器のトナー残量が例えば9%となる情報が記憶される。コントローラ部1101は、第3K現像器のトナー残量が10%より少なくなったことによりすべてのK現像器のトナーの残量が10%より少なくなったことを検出し、表示ユニット1095に「トナーが少なくなりました」等を表示する(S1331)。

[0357] 3頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1332)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に3頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、5頁目の

媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、5つ目の媒体単位ジョブが発生する(S1333)。

- [0358] ユニット制御部1102は、4つ目の媒体単位ジョブに基づいて、4頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1340)。この4頁目の一頁印刷処理・動作にて、EEPROM 1114aには、第3K現像器のトナー残量が例えば7%となる情報が記憶される。コントローラ部1101は、第3K現像器のトナー残量が5%より多いため、現像動作を継続する。

- [0359] 4頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1341)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に4頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、6頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、6つ目の媒体単位ジョブが発生する(S1342)。

- [0360] ユニット制御部1102は、5つ目の媒体単位ジョブに基づいて、5頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1350)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された第5K現像器のトナーの残量は5%であり、ユニット制御部1102は、第3K現像器1051のトナー残量が5%以下であることを検出する。また、コントローラ部1101は、ユニット制御部1102から情報を取得し、第3K現像器1051が現像できない状態であると判定する。そして、コントローラ部1101は、以降、1頁印刷要求リクエストを出力する処理を停止する。

- [0361] 5頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1351)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に5頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。この時点にて、媒体単位ジョブは6つ発生しており、5つの媒体単位ジョブに基づく現像動作が終了している。プリンタ1010は、残る1つの媒体単位ジョブに基づいて、6頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1360)。

- [0362] 6頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1361)。この印刷頁数取得処理により、コントローラ部1101は、既に発生している6つ

の媒体単位ジョブに基づく印刷が終了していることを検出する。

- [0363] そして、ユニット制御部1102は、現像器保持ユニット1050を回転させることにより装着されている各現像器を順次コネクタ着脱位置に移動させる(S1371)。そして、装置本体側コネクタ1034を移動させて、各現像器の現像器側メモリに、本体側メモリ1122に記憶されているトナーの残量情報等の情報を記憶する(S1372)。このように、本体側メモリ1122に記憶されている情報を取得して各現像器の現像器側メモリに記憶する処理を、以下、メモリ情報取得処理という(S1370)。そして、さらに現像器保持ユニット1050を回転させることにより、現像できない状態となった例えば第1K現像器1051を現像器着脱位置に移動させる(S1380)。そして、コントローラ部1101は、表示ユニット1095に「現像器を交換してください」「トナーがなくなりました」等を表示し、プリンタ1010は動作停止状態となる(S1390)。
- [0364] <全ての現像ローラの回転時間が所定時間以上となる場合の単色プリンタの動作>
次に単色プリンタとして使用されているときに、すべてのK現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった場合のプリンタ1010の処理と動作について説明する。この例では、現像ローラの回転時間に注目し、トナー残量を算出する処理、及び、トナー残量が5%以下となったか否かの判定についての説明は省略する。ここで、コントローラ部1101は初期動作にて、本体側メモリ1122に記憶されている3つの現像器の情報を取得する。取得した情報は、第1K現像器1051～第3K現像器1051の現像ローラの回転時間が995秒を示す情報であったとする。このとき、ユニット制御部1102は、第1～第3現像器の現像ローラの回転時間は、いずれも1000秒より少なく、いずれも現像可能であると判定している。
- [0365] 図28は、単色プリンタとして使用されているときに全てのK現像器の現像ローラの回転時間が1000秒以上となった際のプリンタの処理と動作を説明するための図である。
- [0366] 双方向通信可能に接続されたコンピュータ(不図示)からA4サイズ5頁のモノクロ印刷を実行するための画像形成ジョブがプリンタ1010に入力されると、印刷処理を開始する(S1400)。このときも、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、2回の媒体単位ジョブ発生処理が実行され、最初の媒体単位ジョブにおける、K

画像の現像が開始される前に、2つの媒体単位ジョブが発生しているものとする(S1401, S1402)。

[0367] ユニット制御部1102は、現像器保持ユニット1050をホームポジションから回転させて、第1K現像器1051を現像位置に移動させ(S1403)、最初の媒体単位ジョブに基づいて、1頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1410)。この一頁印刷処理・動作の間にて算出された第1K現像器の現像ローラの回転時間は1000秒であり、ユニット制御部1102は、第1K現像器1051の現像ローラの回転時間が1000秒以上であることを検出する。また、コントローラ部1101は、ユニット制御部1102から情報を取得し、第1K現像器1051が現像できない状態であると判定する。

[0368] 一方、ユニット制御部1102は、1頁目の一頁印刷処理・動作を継続して終了させる。このとき、ユニット制御部1102は、着脱部1050b、1050cに第1K現像器のトナーと同色のトナーが収容されて現像可能な第2及び第3K現像器が装着されていることを既に検出している。また、コントローラ部1101は、第2K現像器、第3K現像器のうち、現像器保持ユニット1050を一方向に回転させて各々現像位置に移動させた際に、移動距離が短い現像器が第2K現像器であることを検出している。このため、ユニット制御部1102は、現像器保持ユニット1050を回転させて、第2K現像器1051を現像位置に移動させる(S1411)。

[0369] 1頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1412)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、3頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、3つ目の媒体単位ジョブが発生する(S1413)。

[0370] ユニット制御部1102は、1頁目の一頁印刷処理・動作と同様に、2つ目の媒体単位ジョブに基づいて、2頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1420)。この2頁目の一頁印刷処理・動作により算出した第2K現像器1051の現像ローラの回転時間は1000秒となり、ユニット制御部1102は、第2K現像器1051の現像ローラの回転時間は1000秒以上であることを検出する。また、コントローラ部1101は、ユニット制御部1

102から情報を取得し、第2K現像器1051が現像できない状態であると判定する。

[0371] 一方、ユニット制御部1102は、K画像の現像動作を継続して2つ目の媒体単位ジョブによる一頁印刷処理・動作を終了する。このとき、ユニット制御部1102は、1050cに第2K現像器のトナーと同色のトナーが収容されて現像可能な第3K現像器1051が装着されていることを既に検出している。このため、ユニット制御部1102は、現像器保持ユニット1050を回転させて、第3K現像器1051を現像位置に移動させる(S1421)。

[0372] 2頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1422)。この処理において、ユニット制御部1102からコントローラ部1101に1頁の印刷動作の終了を示すレスポンスが出力される。

また、このとき、コントローラ部1101と、ユニット制御部1102との間では、4頁目の媒体単位ジョブを発生させるための媒体単位ジョブ発生処理が実行され、4つ目の媒体単位ジョブが発生する(S1423)。

[0373] ユニット制御部1102は、3つ目の媒体単位ジョブに基づいて、3頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1430)。この3頁目の一頁印刷処理・動作により算出した第3K現像器1051の現像ローラの回転時間は1000秒となり、ユニット制御部1102は、第3K現像器1051の現像ローラの回転時間は1000秒以上であることを検出する。コントローラ部1101は、適宜タイミングにてユニット制御部1102から、当該媒体単位ジョブによる現像後の第3K現像器1051の現像ローラの回転時間を取得し、取得した第3K現像器1051の現像ローラの回転時間を示す情報に基づいて、EEPROM1114aの情報を書き換える。このとき、コントローラ部1101は、第3K現像器1051の現像ローラの回転時間が1000秒以上であることを検出して、第3K現像器1051が現像できない状態であると判定する。そして、コントローラ部1101は、以降、1頁印刷要求リクエストを出力する処理を停止する。また、ユニット制御部1102は、K画像の現像動作を継続して3つ目の媒体単位ジョブによる一頁印刷処理・動作を終了する。

[0374] 3頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1431)。

また、3頁目の一頁印刷処理・動作終了後、コントローラ部1101から5頁目の媒体

単位ジョブを要求する1頁印刷要求リクエストが出力される(S1432)。この時点にて、媒体単位ジョブは4つ発生しており、3つの媒体単位ジョブに基づく現像動作が終了している。プリンタ1010は、残る1つの媒体単位ジョブに基づいて、4頁目の一頁印刷処理・動作を実行する(S1440)。

4頁目の一頁印刷処理・動作が終了すると、印刷頁数取得処理が実行される(S1441)。この印刷頁数取得処理により、コントローラ部1101は、既に発生している4つの媒体単位ジョブに基づく印刷が終了していることを検出する。

- [0375] そして、ユニット制御部1102は、メモリ情報取得処理を実行し(S1450)、2つの現像器側メモリに、本体側メモリ1122に記憶されている2つの現像器の現像ローラの回転時間等の情報を記憶する。そして、さらに現像器保持ユニット1050を回転させることにより、現像できない状態となった例えば第1K現像器1051を現像器着脱位置に移動させる(S1460)。そして、コントローラ部1101は、表示ユニット1095に「第1現像器を交換してください」等を表示し、プリンタ1010は動作停止状態となる(S1470)。

[0376] <第2実施形態に係るプリンタの特徴>

第2実施形態に係るプリンタ1010によれば、単色プリンタとして使用されている際には、同色のトナーが収容された複数の現像器が装着されている。そして、装着されたすべての現像器のトナー残量が所定量以下となったり、現像ローラの回転時間が所定時間以上となったりすることなどにより現像できない状態となった事象を検出したときに、その事象を表示ユニット1095に表示したり、現像できなくなった現像器を現像器着脱位置に移動する。すなわち、装着された各々の現像器が、現像できない状態となった事象を検出しても、画像形成ジョブの途中にて、それらの事象を表示ユニット1095に表示したり、現像できなくなった現像器を現像器着脱位置に移動する等の動作をしない。このため、単色プリンタ全体として、現像できる状態では、画像形成ジョブの途中にて印刷動作を中断しないので、スループットを向上させることが可能である。

- [0377] また、いずれかの現像器が現像できなくなったときに、現像位置までの移動距離が最も短い位置にある他の現像器が、現像位置に移動される。すなわち、いずれかの

現像器が現像できなくなったときに、最短時間にて現像可能な現像器を現像位置に移動させることが可能である。このため、現像器の移動にかかる時間が短いので、スループットの低下をさらに抑えることが可能である。

[0378] また、すべての現像器が現像できない状態となるまで、現像しつづけることが可能なので、一度に大量の用紙等に印刷する場合であっても中断される可能性が低いので、一度に大量の用紙に印刷する場合に特に有効である。

[0379] さらに、すべての現像器が現像できない状態となったときに、現像できなくなった事象を表示ユニット1095に表示して報知するので、いずれかの現像器が現像できなくなったとしても、その事象は報知されない。すなわち、ユーザー等は、すべての現像器が現像できなくなるまで、各現像器が現像できなくなった事象を知り得ない。このため、ユーザーとは、すべての現像器が現像できなくなるまで、1つの現像器にて現像している場合と同じ感覚にて画像形成装置を使用することが可能である。

[0380] また、全ての現像器が現像できない状態となった事象を検出したときに既に発生している媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、それらの事象を表示ユニット1095に表示したり、現像できなくなった現像器を現像器着脱位置に移動する等の動作を実行するので、媒体単位ジョブの途中にて画像の形成動作が中止されない。すなわち、発生した媒体単位ジョブに基づいて途中まで画像を形成した状態で画像形成動作を中止しないため、途中まで実行した画像形成動作にて使用したトナーや用紙等を無駄にすることなく画像を形成することが可能である。また、発生した媒体単位ジョブに基づく画像形成動作は終了させるので、現像できない事象が解消された後には、新たに発生する媒体単位ジョブに基づいて画像を形成するため、制御が容易である。

[0381] 第2実施形態のプリンタにあっては、すべての現像器のトナーの残量が所定量以下となり現像できない状態となることを予告すべきときに、「トナーが少なくなりました」等を表示ユニット1095に表示するので、ユーザー等は現像できない状態となる前にその事象を知り得ることが可能である。このため、ユーザー等は、現像できなくなる前に、新たな現像器を準備しておくことが可能である。このため、現像器に収容されているトナーの残量が所定量以下となり現像できない状態となった際には、準備した現像器

と即座に交換して現像動作を継続させることが可能である。

- [0382] 第2実施形態においては、現像器にて現像できない状態となる例として、トナー残量が所定量以下となる場合、及び、現像ローラの回転時間が所定時間以上となる場合のそれぞれについて説明したが、それら2つの場合のいずれかが生じた際に、既に発生している媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、現像できなくなった現像器を現像器着脱位置に移動したり、その事象を報知してもよい。
- [0383] 第2実施形態においては、現像ローラの回転時間を現像ローラが回転している時間にて算出したが、現像ローラの回転回数や、印刷枚数をカウントして現像ローラの回転時間に換算してもよい。
- [0384] また、第2実施形態においては、単色プリンタとして使用されている場合に、現像器保持ユニット1050に2つの現像器が装着されている例について説明したが、少なくとも2つの着脱部に、同色のトナーが収容された現像器が装着されていてもよい。また、例えば、3つまたは4つの現像器が装着されていると、さらに長期間現像器を交換することなく印刷することが可能である。
- [0385] また、カラープリンタとして使用される際及び単色プリンタとして使用される際のいずれも、現像できなくなった現像器は着脱位置に移動されるので、ユーザーは現像できなくなった現像器を確認したり、移動させたりする煩雑な作業をすることなく容易に現像器を交換することが可能である。
- [0386] === 第2実施形態に係るその他の実施例 ===
- 以上、第2実施形態に基づき本発明に係る画像形成装置等を説明したが、上記した発明の第2実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。
- [0387] 第2実施形態においては、画像形成装置として中間転写型のレーザービームプリンタを例にとって説明したが、本発明は、中間転写型以外のレーザービームプリンタ、複写機、ファクシミリなど、各種の画像形成装置に適用可能である。
- [0388] また、第2実施の形態においては、ロータリー方式の現像装置を備えた画像形成装置を例に説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、タンデム方式の現像

装置を備えた画像形成装置にも、本発明を適用することができる。

- [0389] 第2実施形態においては、装着されているすべての現像器にて現像できない事象が生じた際に、その事象を表示ユニット1095に報知する例と、現像器のいずれかを着脱位置に移動させる例について示したが、装着されているすべての現像器にて現像できない事象が生じた際に、実行する動作は、これらに限らない。例えば、現像器に収容されているトナーの残量が所定量以下となった場合、又は、トナー濃度検出手段によりトナー濃度の低下が検出された場合に、画質調整のためのバイアス設定動作、画質調整のための露光パワー調整設定動作等を実行してもよい。印刷を繰り返してトナー残量が少なくなると、帯電量が規定値以下のトナーが多くなり画質が低下する恐れがある。これらバイアス設定動作、露光パワー調整設定動作を実行することにより、良好な画像を印刷可能とするものである。すなわち、各現像器にてトナー残量が少なくなった際などに、各々バイアス設定動作、露光パワー調整設定動作を実行していたのでは、スループットが低下する恐れがある。このため、すべての現像器のトナー残量が所定量以下となるまでは、バイアス設定動作、露光パワー調整設定動作を実行することなく、現像器を切り替えて印刷処理を実行することにより、画像形成ジョブの途中にて、バイアス設定動作、露光パワー調整設定動作が実行される可能性が低くなり、スループットを向上させることが可能となる。また、トナー収容部が現像器の外部にも設けられている場合には、トナー補給動作を実行することとしてもよい。
- [0390] また、第2実施形態においては、トナー残量をコントローラ部1101にて算出された消費量に基づいてユニット制御部1102にて算出する例について説明したが、トナー残量は、現像器側にトナー残量の検出手段を設けたり、印刷枚数をカウントすることにより消費量を算出してもよい。
- [0391] 第2実施形態においては、現像ローラの回転時間を現像ローラが回転している時間にて算出したが、現像ローラの回転回数や、印刷枚数をカウントして現像ローラの回転時間に換算してもよい。
- [0392] また、第2実施の形態においては、装置本体側コネクタを、現像器側コネクタに当接させて、現像器側メモリと装置本体との間で通信を行うこととしたが、これに限定さ

れるものではなく、例えば、現像器側の部材と装置本体側の部材とを接触させないで、前記通信を行うようにしてもよい。

[0393] また、感光体についても、円筒状の導電性基材の外周面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ローラに限られず、ベルト状の導電性基材の表面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ベルトであってもよい。

[0394] また、第2実施形態において、単色プリンタとして使用される際に、K現像器を装着する例について説明したが、装着される現像器は、同色のトナーが収容された現像器であればK現像器に限るものではない。

[0395] <画像形成システムの構成>

本発明に係る第2実施形態の一例である画像形成システムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0396] 図29は、画像形成システムの外観構成を示した説明図である。画像形成システム1700は、コンピュータ1701と、画像形成装置としてのレーザビームプリンタ(以下、プリンタともいう)1010とが双方向通信可能に接続されて構成されている。

[0397] コンピュータ1701は、コンピュータ本体1702と、表示部としての表示装置1704と、入力装置1708と、読取装置1710とを備えている。コンピュータ本体1702は、本実施例ではモニター型の筐体に収納されているが、これに限られるものではない。表示装置1704は、CRT(Cathode Ray Tube:陰極線管)やプラズマディスプレイや液晶表示装置等が用いられるのが一般的であるが、これに限られるものではない。入力装置1708は、本実施例ではキーボード1708Aとマウス1708Bが用いられているが、これに限られるものではない。読取装置1710は、本実施例ではフレキシブルディスクドライブ装置1710AとCD-ROMドライブ装置1710Bが用いられているが、これに限られるものではなく、例えばMO(Magneto Optical)ディスクドライブ装置やDVD(Digital Versatile Disk)等の他のものであっても良い。

[0398] 図30は、図29に示した画像形成システムの構成を示すブロック図である。コンピュータ本体1702が収納された筐体内にRAM等の内部メモリ1802と、ハードディスクドライブユニット1804等の外部メモリがさらに設けられている。

[0399] なお、以上の説明においては、コンピュータ1701が、コンピュータ本体1702、表

示装置1704、入力装置1708、及び、読取装置1710を備えている例について説明したが、これに限られるものではない。例えば、コンピュータ1701は、コンピュータ本体1702と、画面にタッチパネルが設けられた表示装置1704とから構成されても良く、入力装置1708及び読取装置1710のいずれかを備えていなくても良い。

請求の範囲

- [1] 画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、
現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、
互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、
前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、
前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、
所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。
- [2] 請求項1に記載の画像形成装置であって、
前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部と、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラとを有し、
前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合における、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後である。

- [3] 請求項1に記載の画像形成装置であって、
少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、
前記単色画像形成装置として使用されている場合における前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、
当該現像可能な他の現像ユニットを現像位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後である。
- [4] 請求項1に記載の画像形成装置であって、
前記単色画像形成装置として使用されている場合に、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記現像できない事象が生じている現像ユニットを前記着脱位置に移動させる。
- [5] 請求項2に記載の画像形成装置であって、
前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となることであり、
前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が前記所定量以下か否かを判定可能であり、
前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着さ

れているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しない。

- [6] 請求項5に記載の画像形成装置であって、
前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、
前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力する。
- [7] 請求項2に記載の画像形成装置であって、
各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、
前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットが有する前記現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることであり、
前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上か否かを判定可能であり、
前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しない。
- [8] 請求項7に記載の画像形成装置であって、
前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、
前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力する。

- [9] 画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、
現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有して前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部、及び、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラ、を備え、
各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、
前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上か否か、及び、装着されている前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下か否か、を判定可能であり、
前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、
少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、
互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、
前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形

成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合において、

所定の現像ユニットにて現像できない事象として、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したとき、及び、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力せず、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後であり、

前記単色画像形成装置として使用されている場合において、

所定の現像ユニットにて現像できない事象として、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したとき、及び、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときに、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力し、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、前記現像可能な他の現像ユニットを前記所定の現像ユニットの位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成し、

前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後である。

- [10] 潜像を担持するための像担持体と、
現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、
互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、
前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、
前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となる画像形成装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能な媒体が、以下のコードを有する、
前記カラー画像形成装置として使用されている場合にて、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定のタイミングにて前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるためのコード、
前記単色画像形成装置として使用されている場合にて、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定のタイミングと異なるタイミングにて前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるためのコード。
- [11] 画像形成システムが、以下を有する、
(a)コンピュータ、及び、
(b)このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、
現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、
互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複

数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるタイミングは、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[12] 画像を形成するための画像形成装置を用いる画像形成方法が、以下を有する、

(a) 互いに異なる色の現像剤が収容され、当該現像剤にて像担持体に担持された潜像を現像するための複数の現像ユニットの各々が、当該現像ユニットを着脱可能な複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用されている場合に、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定のタイミングにて、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となる所定の着脱位置に移動させるステップ、

(b) 前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用されている場合に、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と異なるタイミングにて、前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、前記着脱位置に移動させるステップ。

- [13] 画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、
現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、
報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部と、を有し、
互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、
前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、
所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該事象を示すための情報を前記報知部に報知するタイミングは、カラー画像形成装置として使用されている場合と、単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。
- [14] 請求項13に記載の画像形成装置であって、
前記事象を示すための情報は、前記所定の現像ユニットを、装着されていない他の現像ユニットに交換することを促す旨の情報である。
- [15] 請求項13に記載の画像形成装置であって、
前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部と、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラとを有し、
前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を

要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合における、前記事象を示すための情報を前記報知部に報知するタイミングは、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後である。

[16] 請求項13に記載の画像形成装置であって、

少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、

前記単色画像形成装置として使用されている場合における、前記事象を示すための情報を前記報知部に報知するタイミングは、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、

当該現像可能な他の現像ユニットを前記所定の現像ユニットの位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後である。

[17] 請求項16に記載の画像形成装置であって、

前記単色画像形成装置として使用されている場合に、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記事象を示すための情報を前記報知部に報知する。

[18] 請求項15に記載の画像形成装置であって、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となることであり、

前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに收容されている現像剤の残

量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が前記所定量以下か否かを判定可能であり、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しない。

[19] 請求項18に記載の画像形成装置であって、

前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、

前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力する。

[20] 請求項15に記載の画像形成装置であって、

各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットが有する前記現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることであり、

前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上か否かを判定可能であり、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しない。

[21] 請求項20に記載の画像形成装置であって、

前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの

現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であり、当該所定の現像ユニットに収容されている現像剤と同色の現像剤が収容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、

前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力する。

[22] 画像を形成するための画像形成装置であって、

潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有して前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラ、及び、

報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部、を備え、

各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、

前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下か否か、及び、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上か否か、を判定可能であり、

前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、

少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、

互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤

により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合において、

所定の現像ユニットにて現像できない事象として、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したとき、及び、前記画像形成部が、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力せず、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記事象を示すための情報を前記報知部に報知し、

前記単色画像形成装置として使用されている場合において、

所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であるため前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際、及び、所定の前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であるため前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに収容されている現像剤と同色の現像剤が収容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力し、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、前記現像可能な他の現像ユニットを前記所定の現像ユニットの位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記事象を示すための情報を前記報知部に報知する。

- [23] 潜像を担持するための像担持体と、
現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、
報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部と、を有し、
互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、
前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能である画像形成装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能な媒体が、以下のコードを有する、
前記カラー画像形成装置として使用されている場合にて、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定のタイミングにて前記事象を示すための情報を前記報知部に報知させるためのコード、
前記単色画像形成装置として使用されている場合にて、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定のタイミングと異なるタイミングにて前記事象を示すための情報を前記報知部に報知させるためのコード。
- [24] 画像形成システムが、以下を有する
(a) コンピュータ本体、及び、
(b) このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、
現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、
報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部と、を有し、

互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該事象を示すための情報を前記報知部に報知するタイミングは、カラー画像形成装置として使用されている場合と、単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[25] 画像を形成するための画像形成装置を用いる画像形成方法が、以下を有する、

(a) 互いに異なる色の現像剤が収容され、当該現像剤にて像担持体に担持された潜像を現像するための複数の現像ユニットの各々が、当該現像ユニットを着脱可能な複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用されている場合に、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、所定のタイミングにて、前記事象を示す情報を前記報知部に報知するステップ、

(b) 前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用されている場合に、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と異なるタイミングにて、前記事象を示す情報を前記報知部に報知するステップ。

[26] 画像を形成するための画像形成装置であって、
潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる動作が、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[27] 請求項26に記載の画像形成装置であって、

前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部と、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラとを有し、

前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合には、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる。

[28] 請求項26に記載の画像形成装置であって、

少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、

前記単色画像形成装置として使用されている場合であって、前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、

当該現像可能な他の現像ユニットを現像位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる。

[29] 請求項26に記載の画像形成装置であって、

前記単色画像形成装置として使用されている場合に、装着されているすべての前記現像ユニットにて現像できない事象が生じたときには、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記現像できない事象が生じている現像ユニットを前記着脱位置に移動させる。

[30] 請求項27に記載の画像形成装置であって、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となることであり、

前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が前記所定量以下か否かを判定可能であり、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しない。

[31] 請求項30に記載の画像形成装置であって、

前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの

現像剤の残量が前記所定量以下であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、

前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力する。

[32] 請求項27に記載の画像形成装置であって、

各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象は、前記所定の現像ユニットが有する前記現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることであり、

前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上か否かを判定可能であり、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合に、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力しない。

[33] 請求項32に記載の画像形成装置であって、

前記単色画像形成装置として使用されている場合に、所定の前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であり、当該所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容され現像可能な他の現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されているときには、

前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力する。

[34] 画像を形成するための画像形成装置であって、

潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を收容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有して前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部、及び、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラ、を備え

、

各々の前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持ローラを有し、

前記コントローラは、装着されている前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量を示す残量情報を前記画像形成部から取得し、取得した前記残量情報に基づいて前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下か否か、及び、装着されている前記現像ユニットの前記現像剤担持ローラの回転時間を示す回転情報を取得し、取得した前記回転情報に基づいて前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上か否かを判定可能であり、

前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、

少なくとも1つの前記媒体単位ジョブを発生させる画像形成ジョブを、前記コントローラが受け付けて画像の形成が開始され、

互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合において、

所定の現像ユニットにて現像できない事象として、前記コントローラが、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であると判定したとき、及び、装着されているいずれかの前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であると判定したときには、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力せず、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させ、

前記単色画像形成装置として使用されている場合において、

所定の前記現像ユニットの現像剤の残量が前記所定量以下であるため前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際、及び、所定の前記現像ユニットの現像剤担持ローラの回転時間が前記所定時間以上であるため前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットに收容されている現像剤と同色の現像剤が收容されている現像可能な他の前記現像ユニットが、前記複数の着脱部のいずれかに装着されている場合には、前記コントローラは、前記要求リクエストを前記画像形成部に出力し、

前記所定の現像ユニットにて現像できない事象が生じたときに、前記現像可能な他の現像ユニットを前記所定の現像ユニットの位置に移動させ、移動された前記現像ユニットを用いて、前記画像形成ジョブにて発生されたすべての前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる。

[35] 潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を收容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

互いに異なる色の前記現像剤が收容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに收容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となる画像形成装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能な媒体が、以下のコードを有する、

前記カラー画像形成装置として使用されている場合にて、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるための動作を実行させるためのコード、

前記単色画像形成装置として使用されている場合にて、所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるための動作と異なる動作にて前記所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させるためコード。

[36] 画像形成システムが、以下を有する、

(a) コンピュータ、及び、

(b) このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形

成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる動作は、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[37] 画像形成システムが、以下を有する、

(a) コンピュータ、及び、

(b) このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

互いに異なる色の前記現像剤が収容された複数の現像ユニットの各々が、前記複数の着脱部に装着された状態で、装着された前記現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像してカラー画像を形成するカラー画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

所定の前記現像ユニットにて現像できない事象が生じた際に、当該所定の現像ユニットを前記着脱位置に移動させる動作は、前記カラー画像形成装置として使用されている場合と、前記単色画像形成装置として使用されている場合と、にて異なる。

[38] 画像を形成するための画像形成装置であって、

潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を収容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行し、

前記単色画像形成装置として使用されている際に、前記情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出したときに前記所定の動作を実行する。

[39] 請求項38に記載の画像形成装置であって、

前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部と、前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラとを有し、

前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、

前記所定の動作は、前記所定の状態となった事象を検出したときに既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に行う。

[40] 請求項38に記載の画像形成装置であって、

前記所定の状態は、前記現像ユニットにて現像できない状態である。

[41] 請求項40に記載の画像形成装置であって、

前記現像できない状態は、前記現像ユニットに収容されている現像剤の残量が所定量以下となることである。

[42] 請求項40に記載の画像形成装置であって、

前記現像ユニットは、回転可能に支持されて前記現像剤を担持する現像剤担持口

ーラを有し、

前記現像できない状態は、前記現像剤担持ローラの回転時間が所定時間以上となることである。

[43] 請求項39に記載の画像形成装置であって、

報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部を有し、

前記所定の動作は、前記現像ユニットが現像できない状態となった事象を、前記報知部にて報知する動作である。

[44] 請求項39に記載の画像形成装置であって、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

前記所定の動作は、現像できない状態となった前記現像ユニットを、前記着脱位置に移動させる動作である。

[45] 請求項38に記載の画像形成装置であって、

前記現像ユニットは、所定の現像位置に移動されて現像可能となり、

前記単色画像形成装置として使用されている際に、装着されているいずれかの前記現像ユニットにて現像できない状態となった場合には、現像可能な他の現像ユニットを前記現像位置に移動させる。

[46] 請求項45に記載の画像形成装置であって、

前記現像可能な他の現像ユニットが複数装着されている場合には、前記現像位置への移動距離が最も短い前記現像ユニットを、前記現像位置に移動させる。

[47] 請求項38に記載の画像形成装置であって、

前記所定の状態は、前記現像ユニットにて現像できない状態を予告すべき状態である。

[48] 請求項47に記載の画像形成装置であって、

報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部を有し、

前記所定の動作は、前記現像ユニットが現像できない状態を予告すべき状態となった事象を、前記報知部にて報知する動作である。

[49] 請求項47に記載の画像形成装置であって、

前記現像できない状態は、前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となることである。

[50] 画像を形成するための画像形成装置であって、

潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を收容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有して前記潜像を現像して媒体に画像を形成するための画像形成部、

前記画像形成部に画像を形成させるためのコントローラ、及び、

報知すべき事象が発生した際に当該事象を示すための情報を報知するための報知部、を備え、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が收容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに收容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記現像ユニットは、所定の現像位置に移動されて現像可能となり、

前記複数の着脱部に装着された前記現像ユニットのうちの1つの前記現像ユニットを、所定の着脱位置に移動させることにより、移動された当該現像ユニットは、装着されていない他の現像ユニットと交換可能となり、

前記コントローラが、前記画像形成部に対し、1つの前記媒体上への画像の形成を要求する要求リクエストを適宜出力し、前記画像形成部が、画像形成可能な場合に当該要求リクエストを受け付けた旨を示す受付レスポンスを前記コントローラに出力することにより前記画像形成部が1つの前記媒体上に画像を形成する媒体単位ジョブが発生し、

前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行し、

前記単色画像形成装置として使用されている際に、前記情報に基づいて、

前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となる状態を予告すべき状態となった事象を検出したときに、当該事象を、前記報知部にて報知し、

装着されているいずれかの前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となった事象を検出したときに、装着されている現像可能な他の現像ユニットのうち、前記現像位置への移動距離が最も短い前記現像ユニットを、前記現像位置に移動させ、

装着されたすべての前記現像ユニットが、前記現像ユニットに收容されている現像剤の残量が所定量以下となった事象を検出したときに、既に発生している前記媒体単位ジョブに基づいて画像を形成した後に、前記現像剤の残量が所定量以下となった前記現像ユニットを、前記着脱位置に移動させる。

[51] 潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を收容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が收容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに收容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能となる画像形成装置を動作させるための、コンピュータ読み取り可能な媒体が、以下のコードを有する、

前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行する画像形成装置が前記単色画像形成装置として使用されている際に、

前記情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出したときに、前記所定の動作を実行させるためのコード。

[52] 画像形成システムが、以下を有する、

(a) コンピュータ、及び、

(b) このコンピュータに接続され、画像を形成するための画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、

現像剤を收容し、当該現像剤にて前記潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部と、を有し、

前記複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用可能であり、

前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、所定の動作を実行する画像形成装置、を有する画像形成システムにおいて、

前記単色画像形成装置として使用されている際に、前記情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出したときに前記所定の動作を実行する。

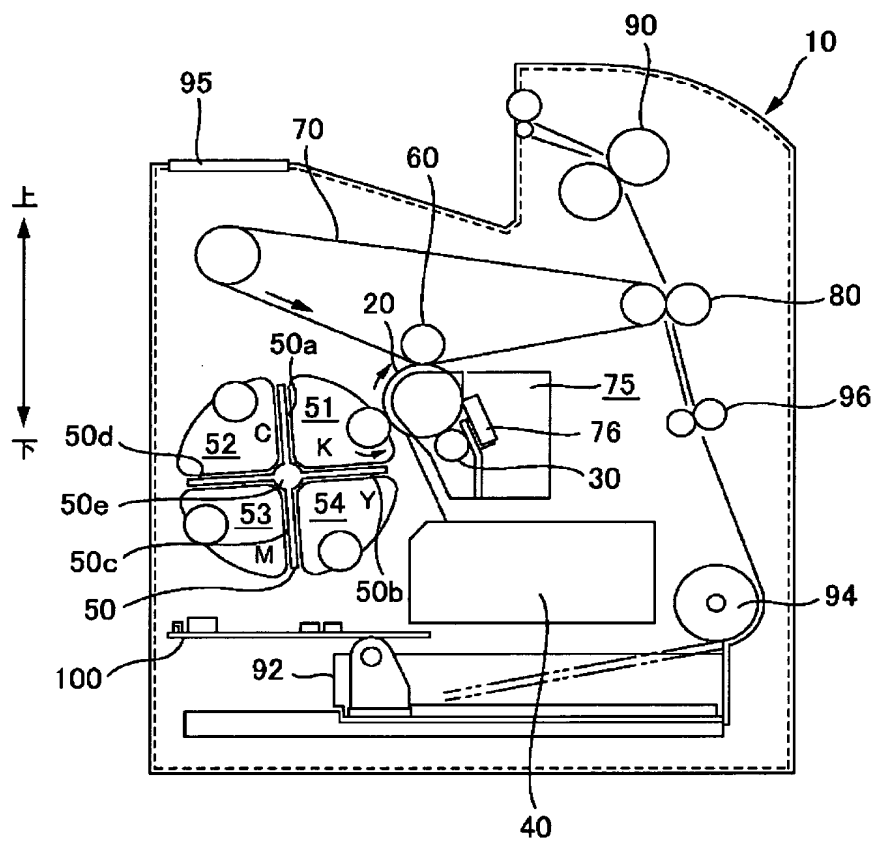
[53] 画像を形成するための画像形成装置を用いる画像形成方法が、以下を有する、

(a) 像担持体に担持された潜像を現像するための現像ユニットが着脱可能な複数の着脱部のうちの少なくとも2つの着脱部に、前記潜像を現像するための同色の前記現像剤が収容された前記現像ユニットが各々装着された状態で、当該現像ユニットに収容された現像剤により前記像担持体に担持された潜像を現像して単色画像を形成する単色画像形成装置として使用されている際に、

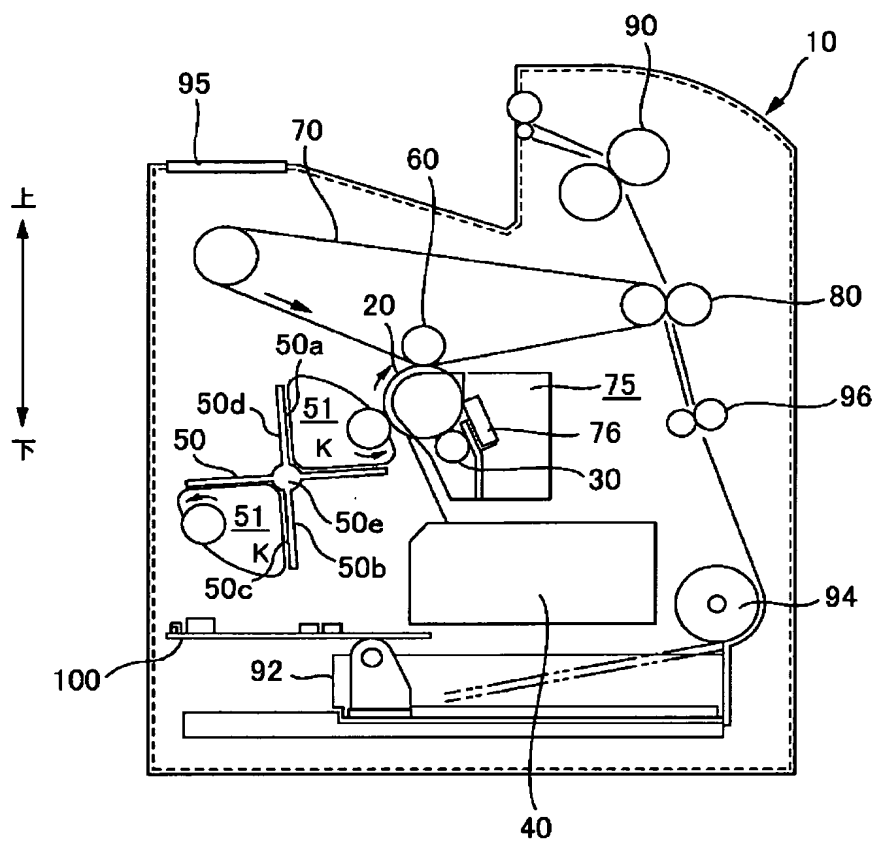
前記現像ユニットの状態を示す情報に基づいて、装着されたすべての前記現像ユニットが所定の状態となった事象を検出するステップ、

(b) 検出したときに所定の動作を実行するステップ。

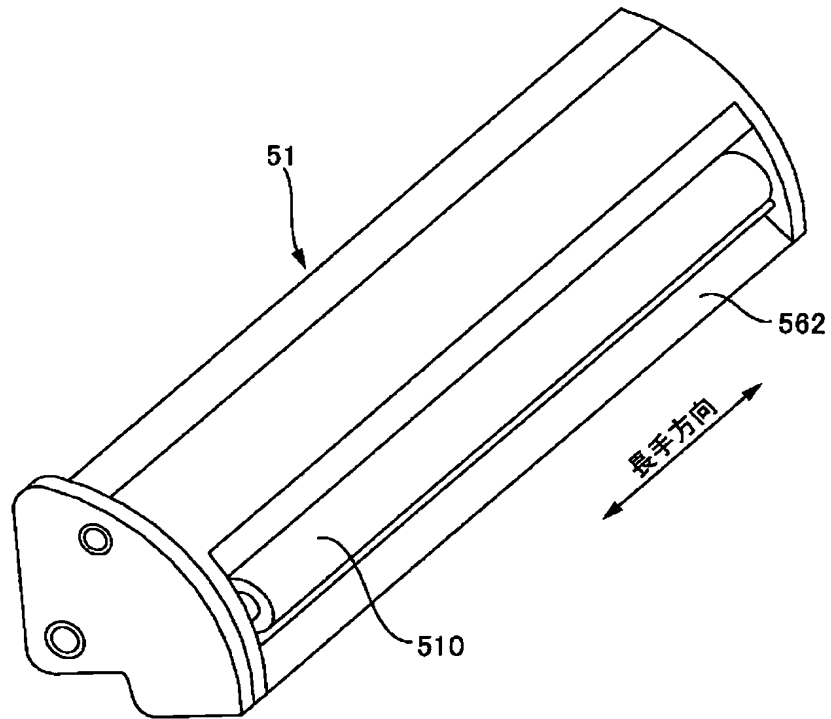
[図1]



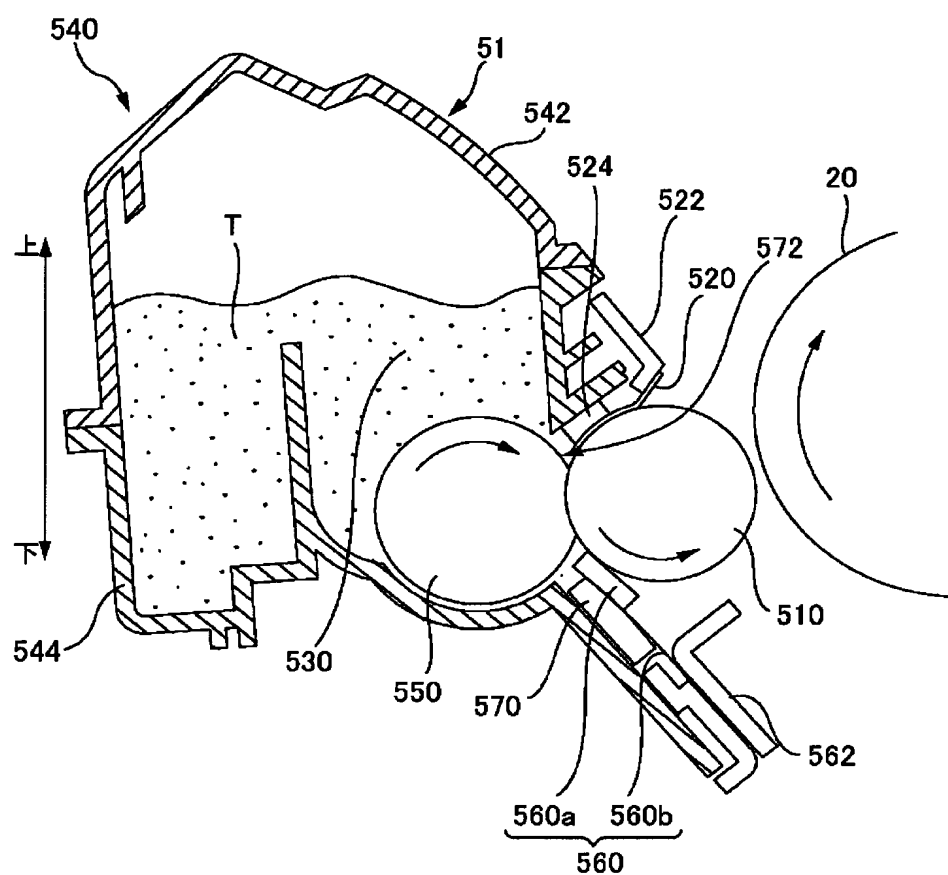
[図2]



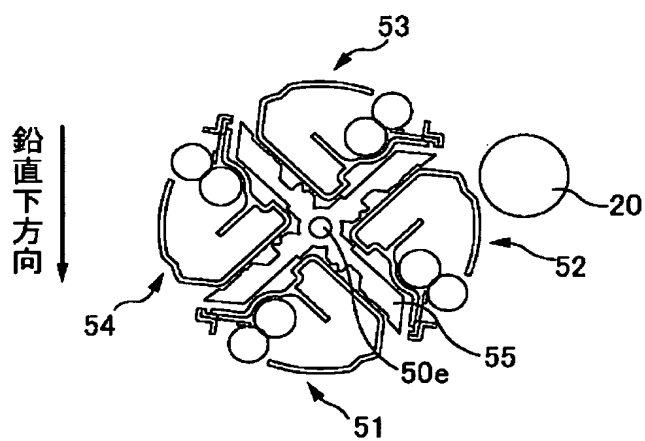
[図3]



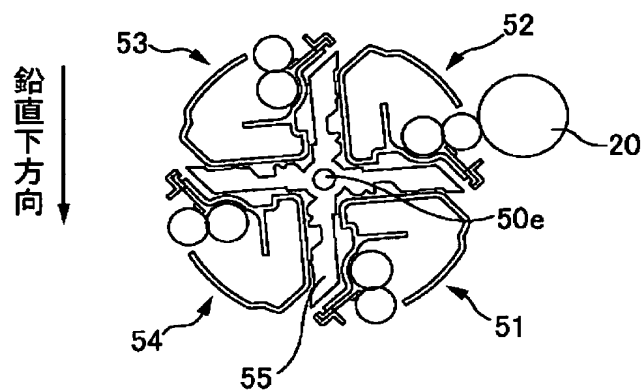
[図4]



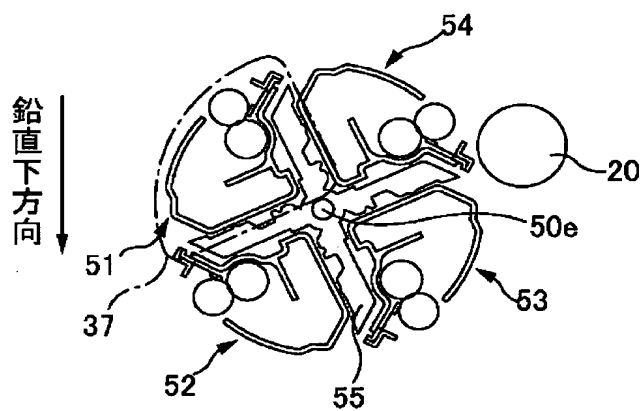
[図5A]



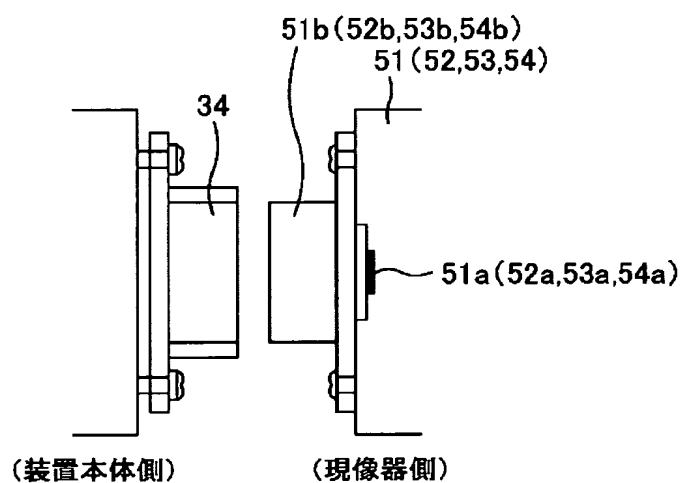
[図5B]



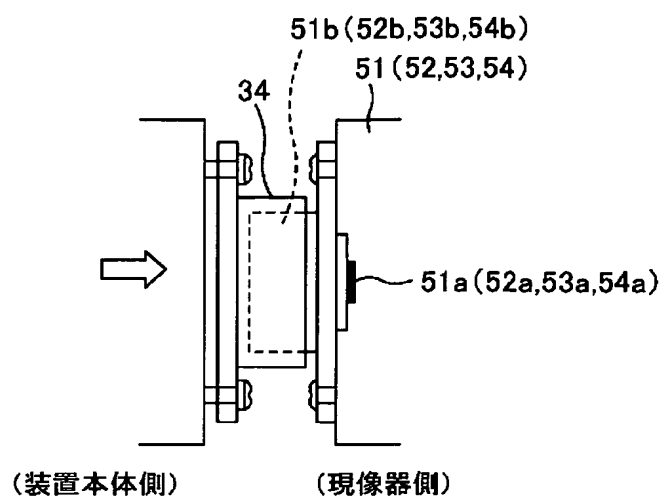
[図5C]



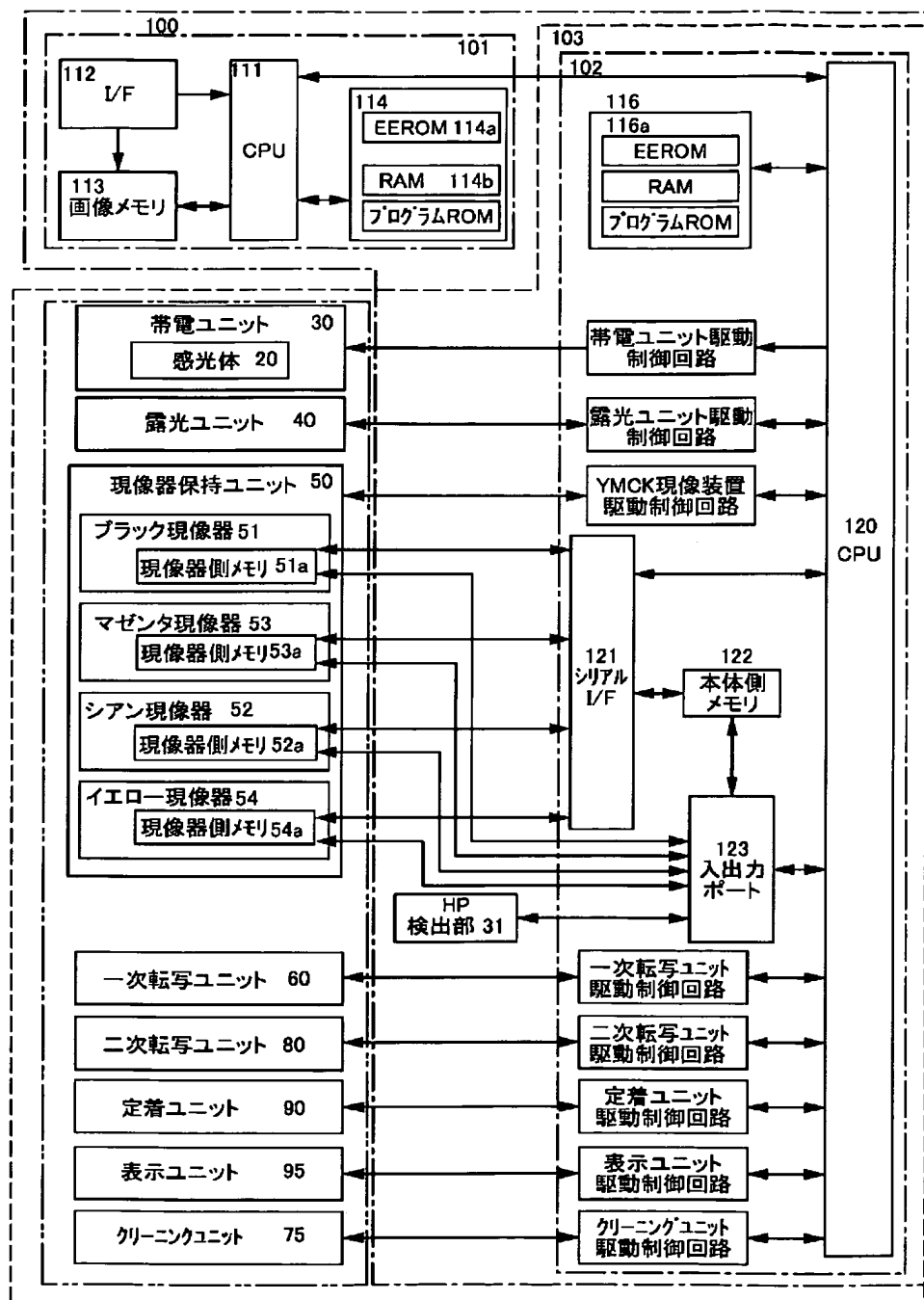
[図6A]



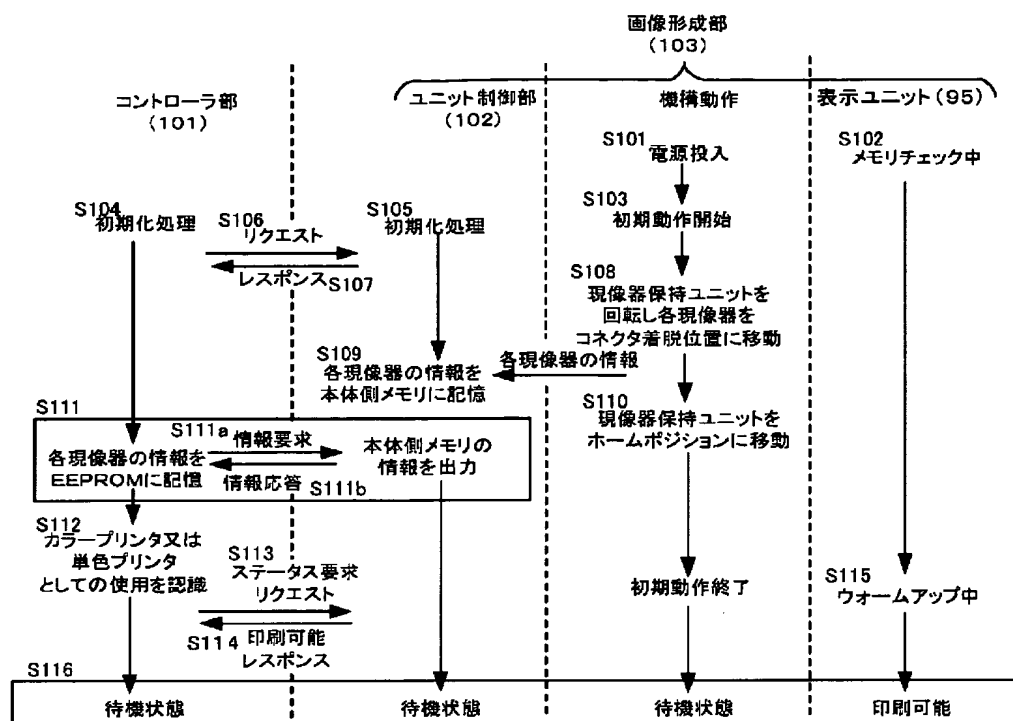
[図6B]



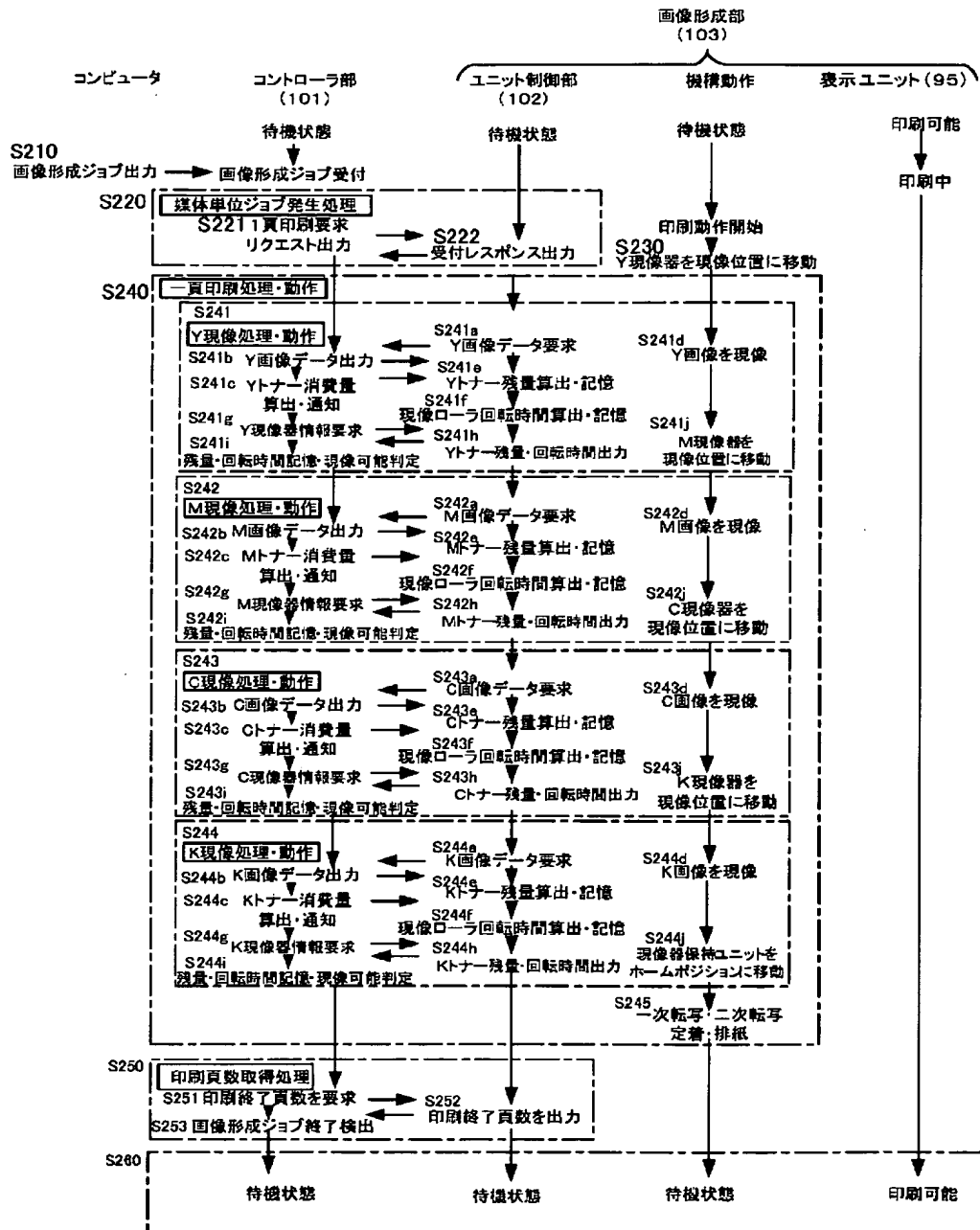
[図7]



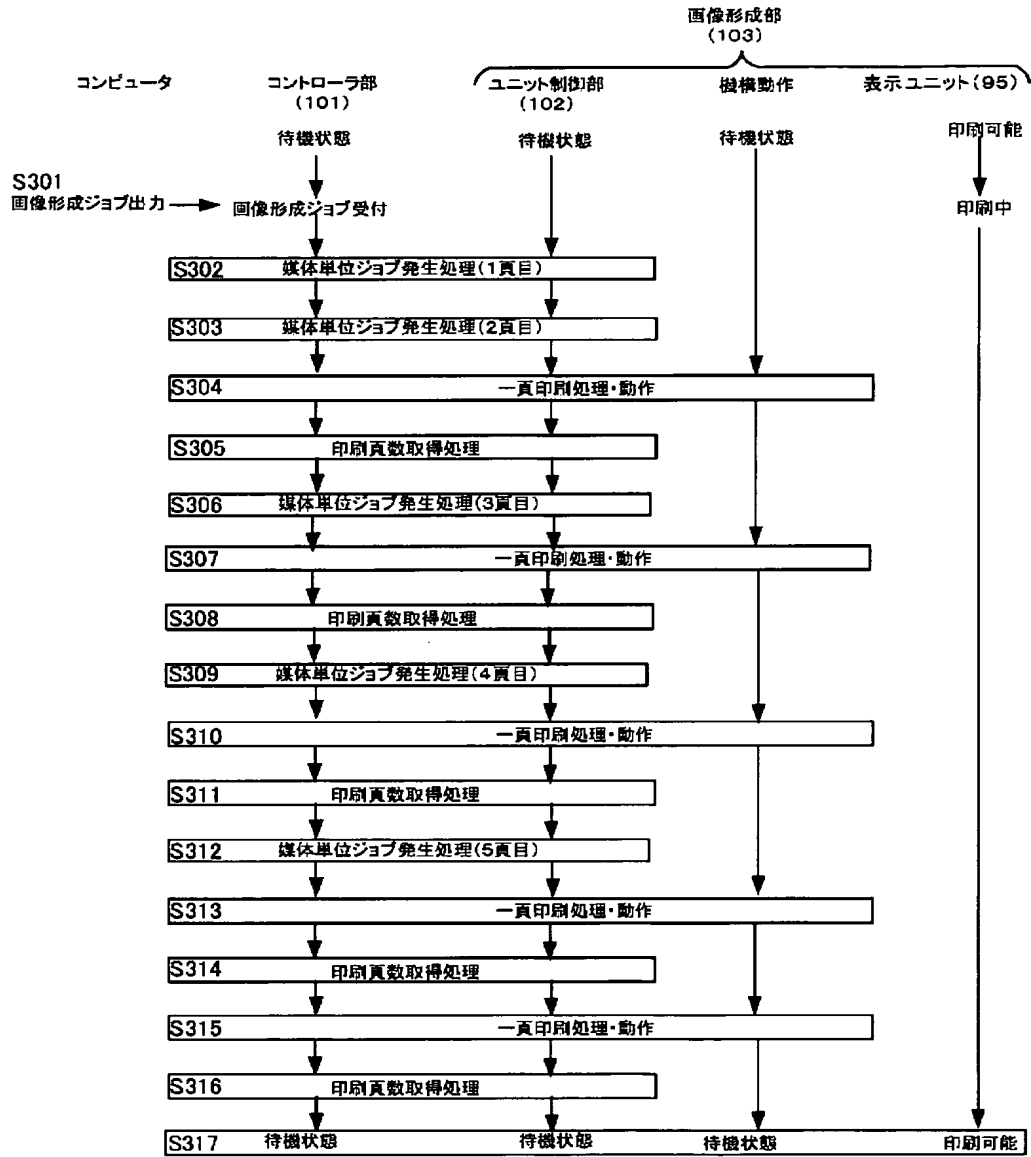
[図8]



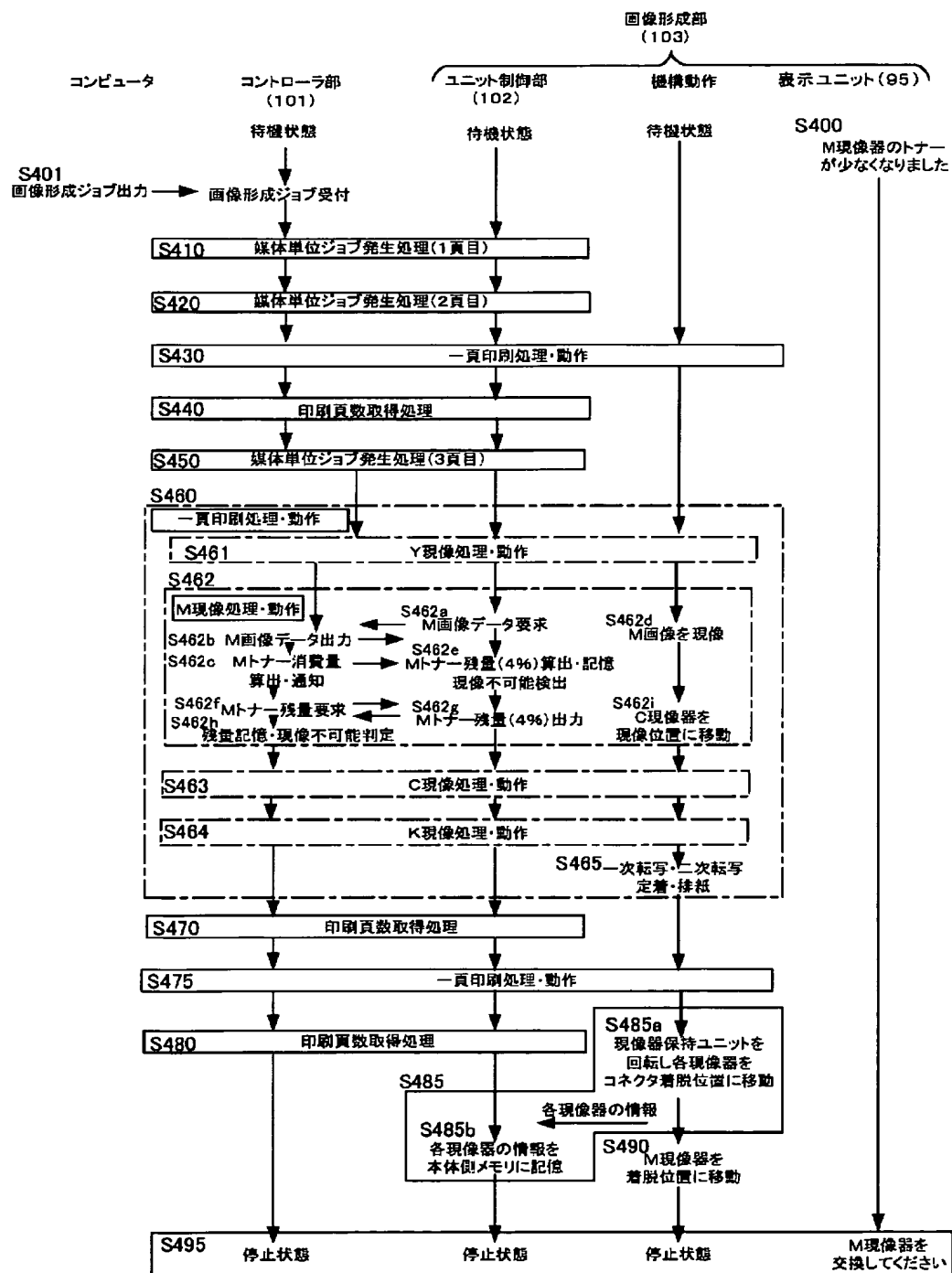
[図9]



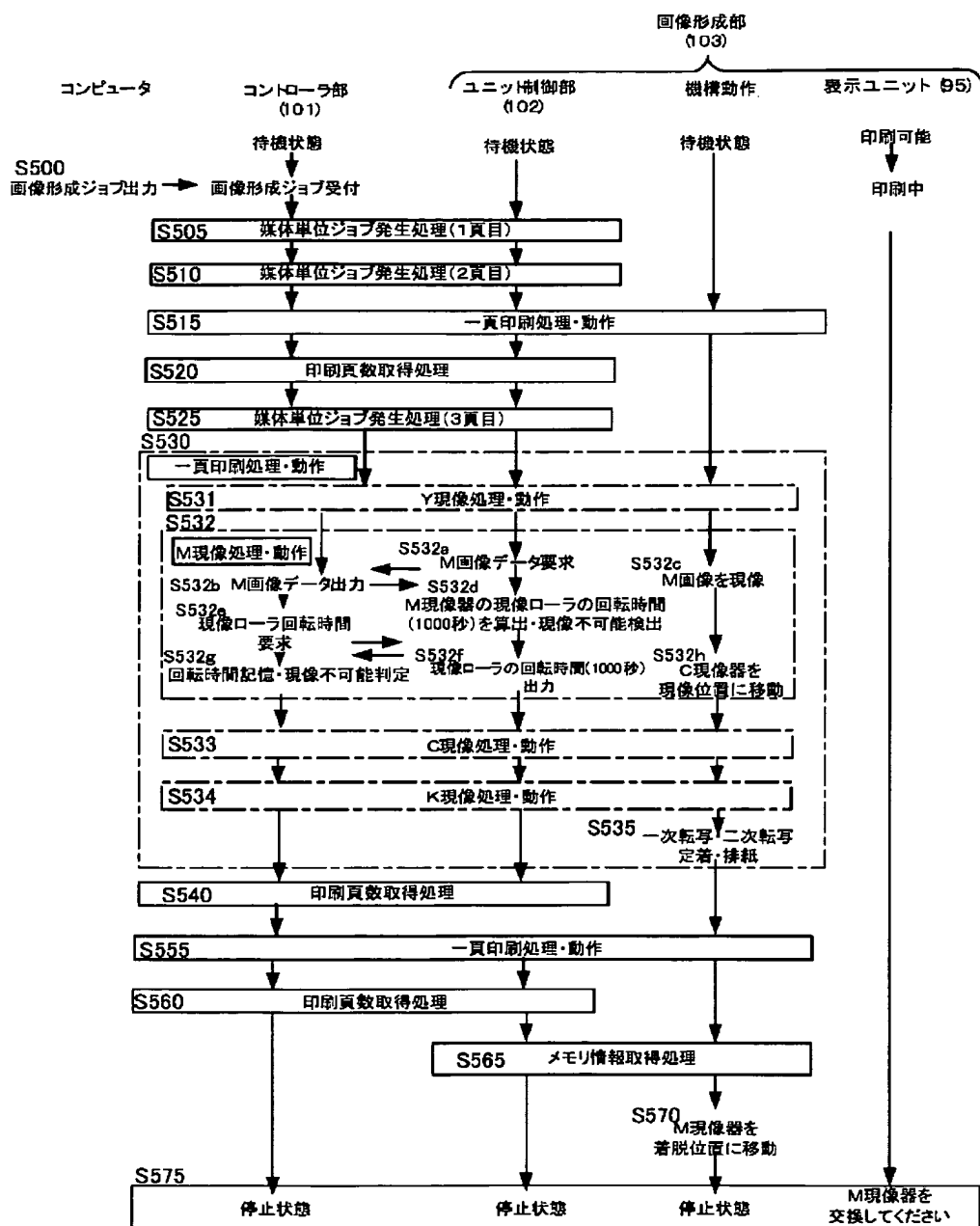
[図10]



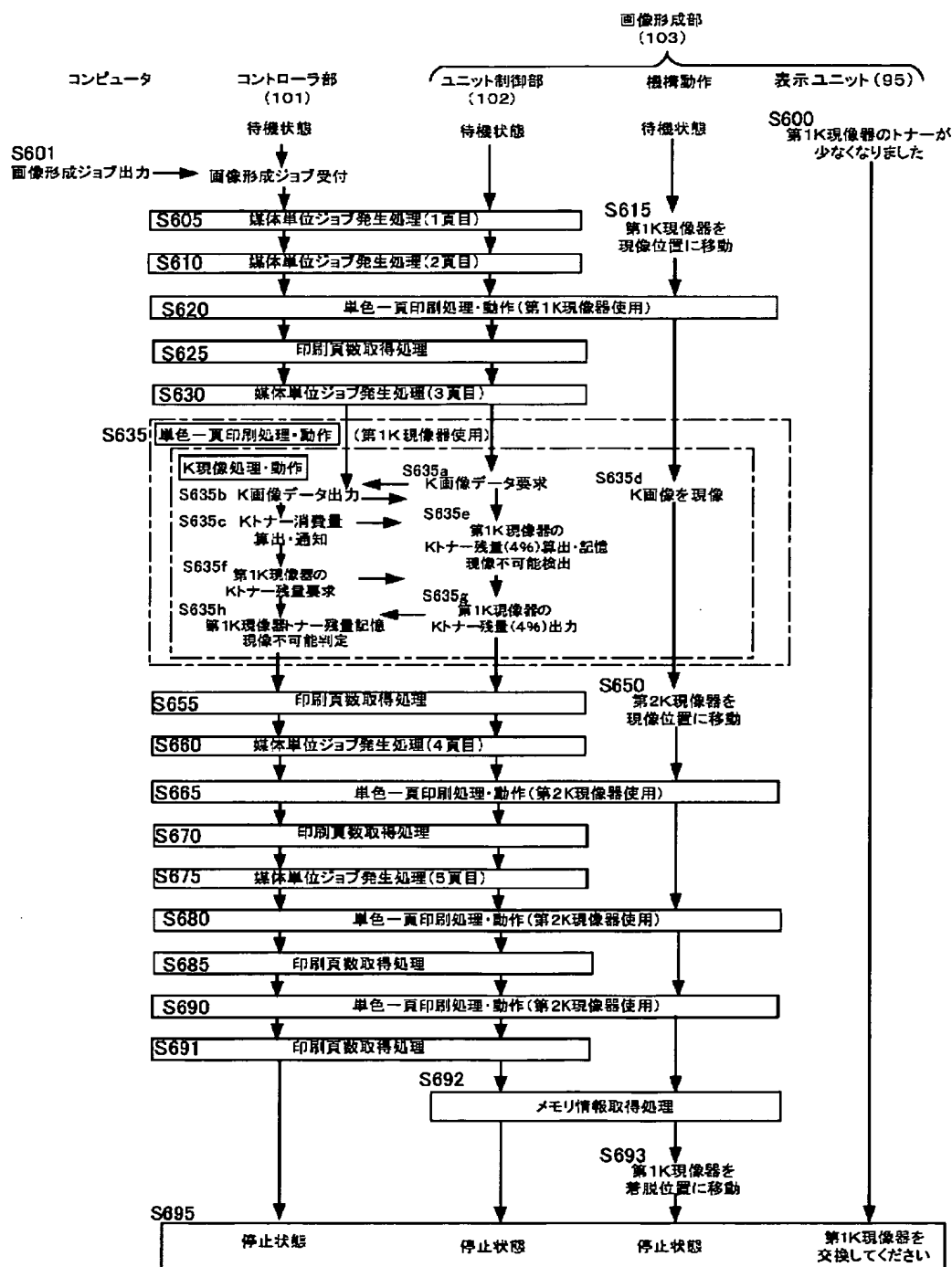
[図11]



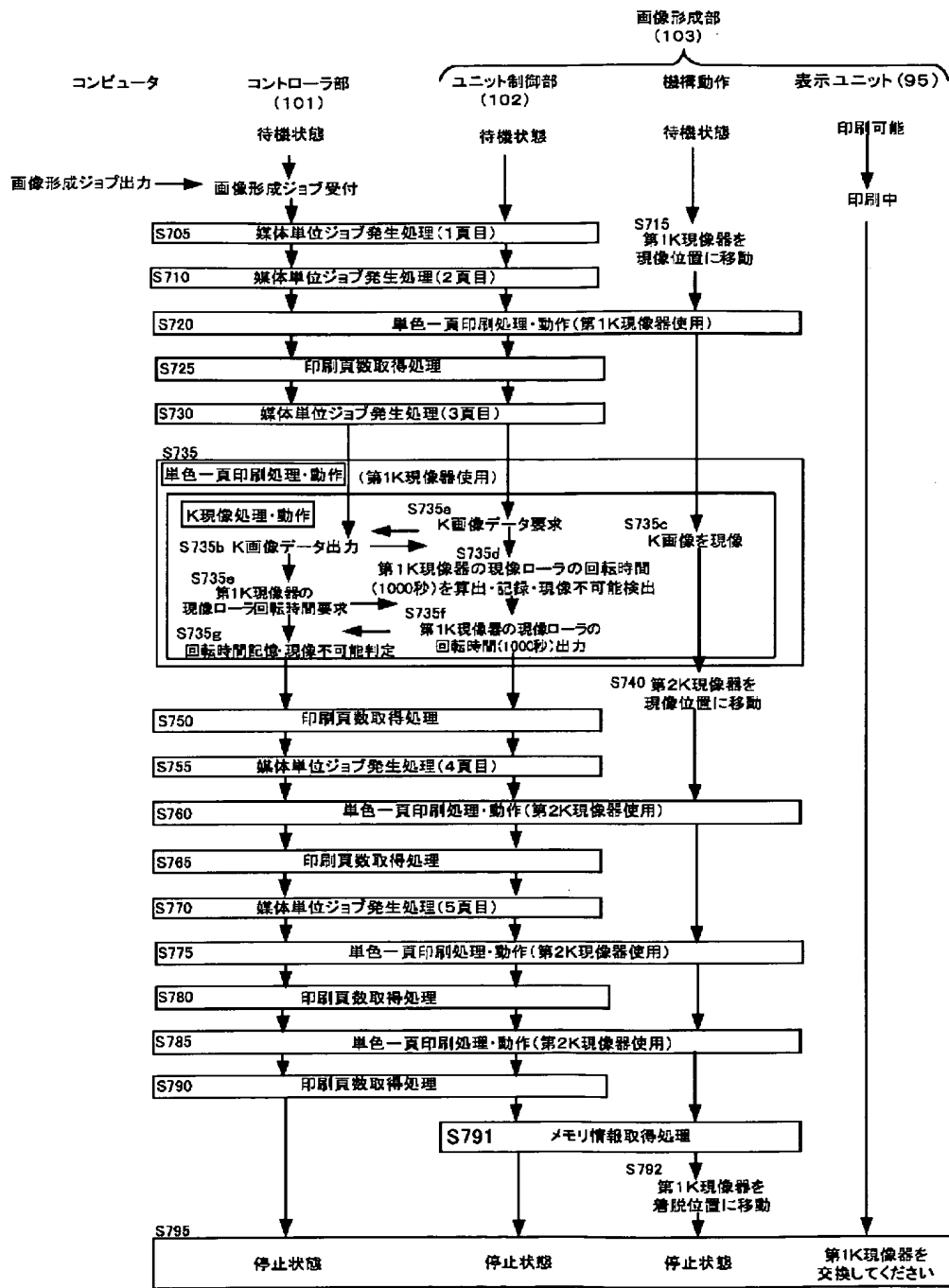
[図12]



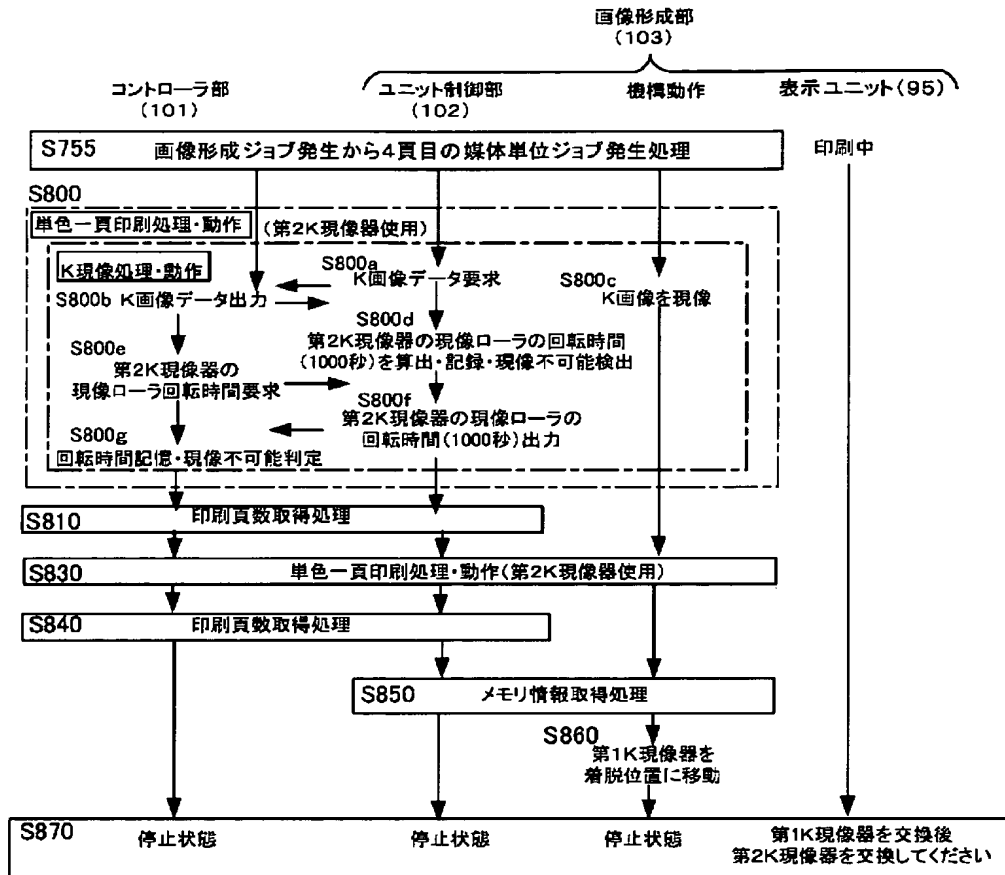
[図13]



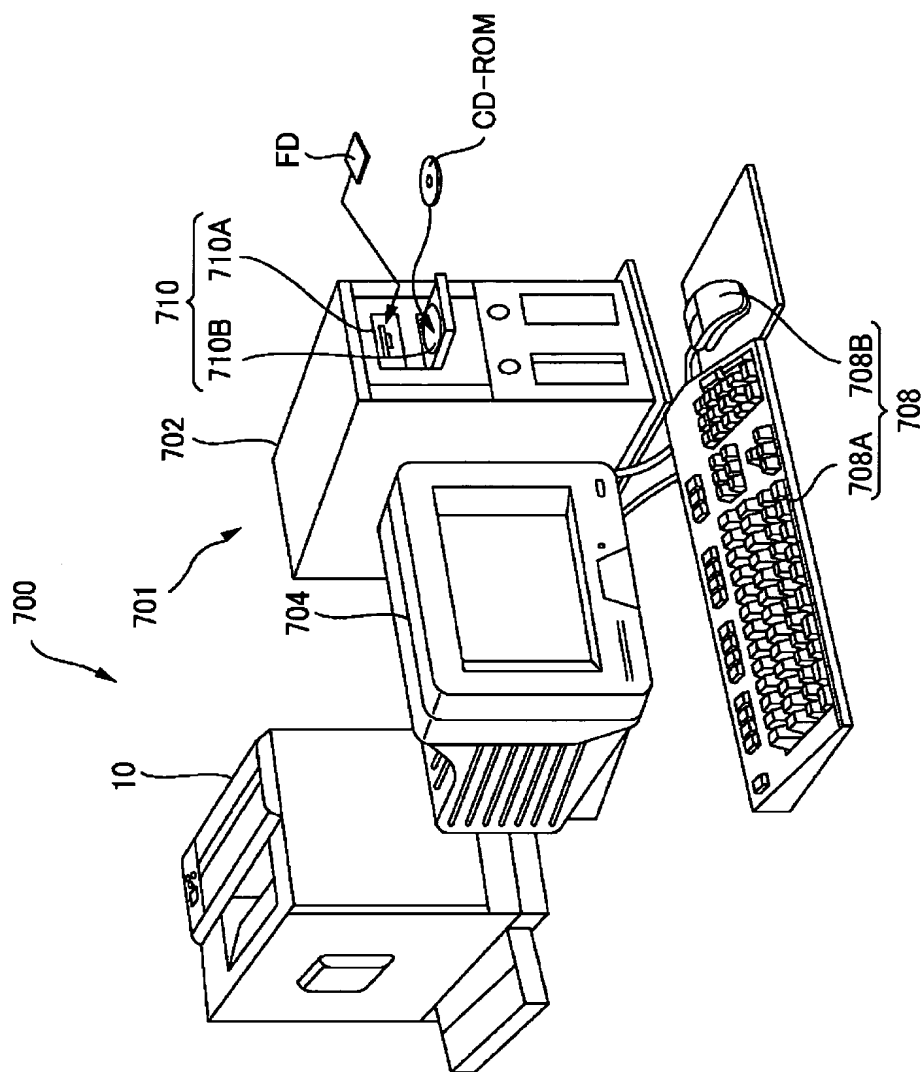
[図14]



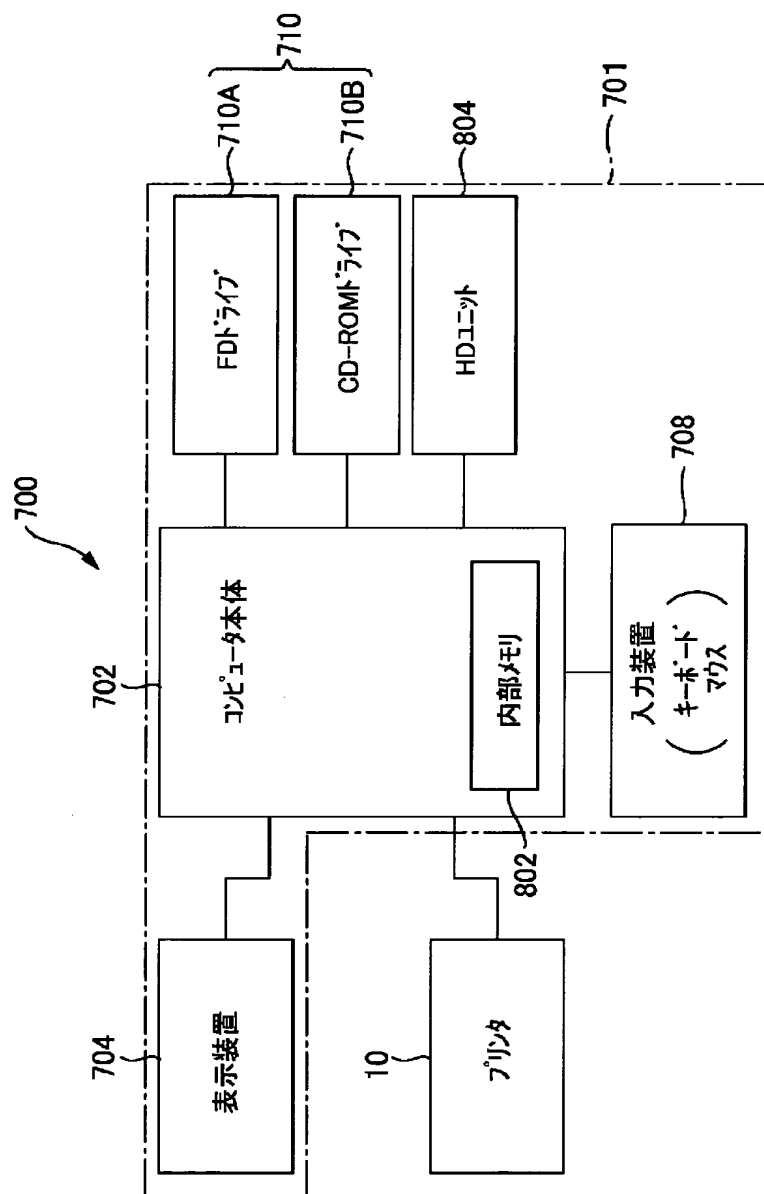
[図15]



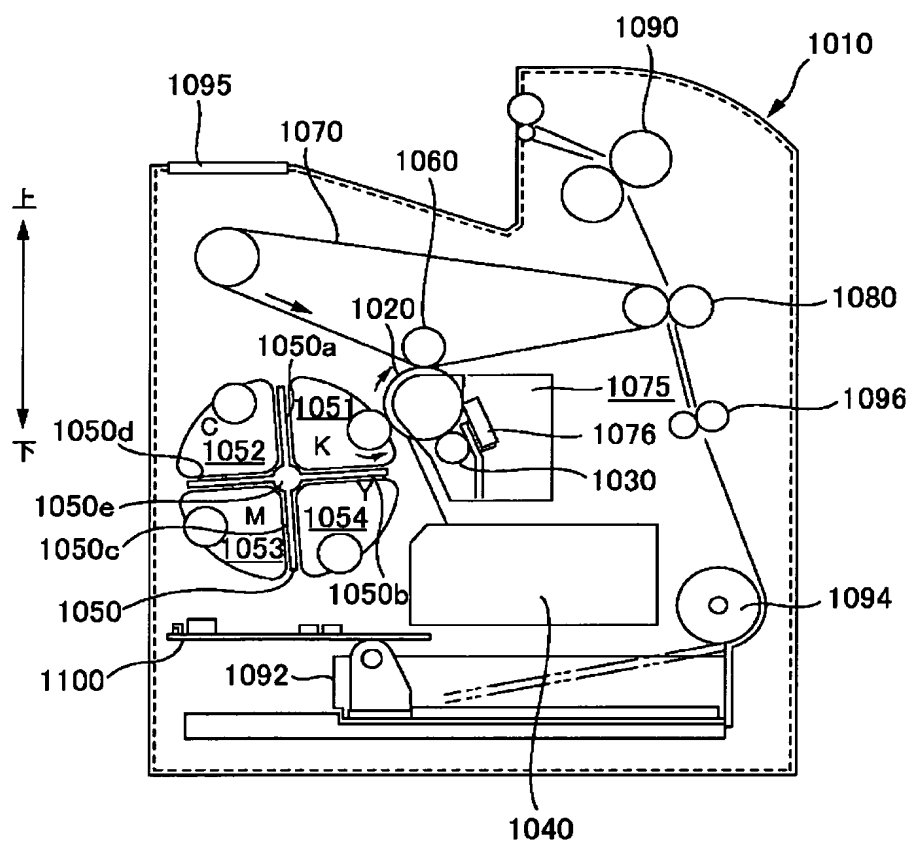
[図16]



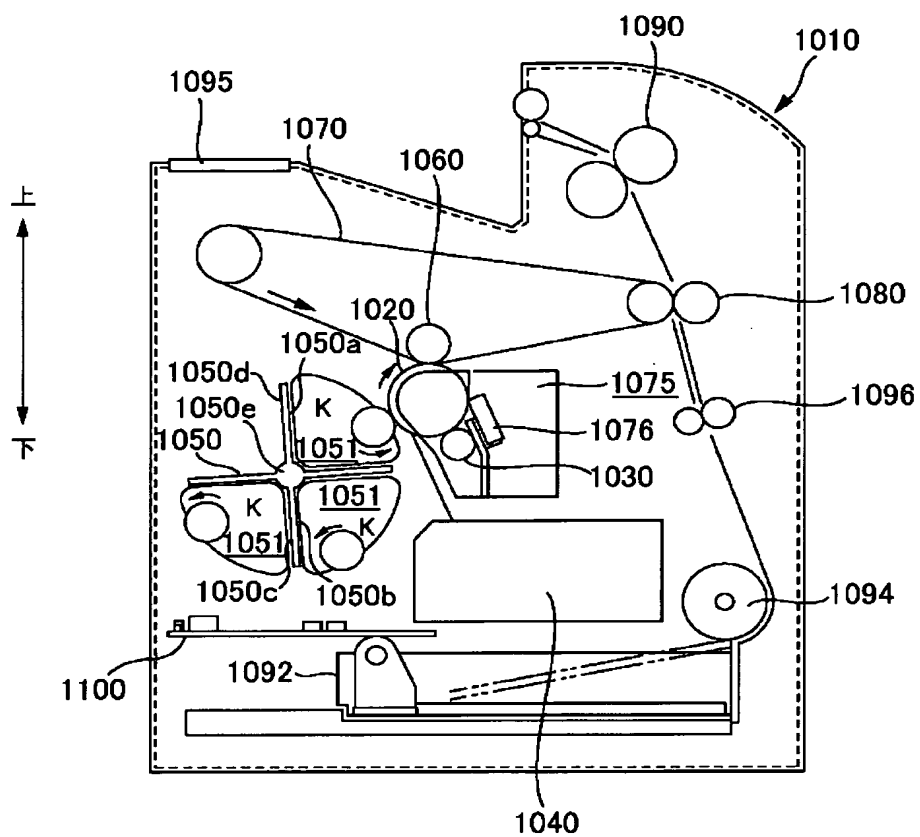
[図17]



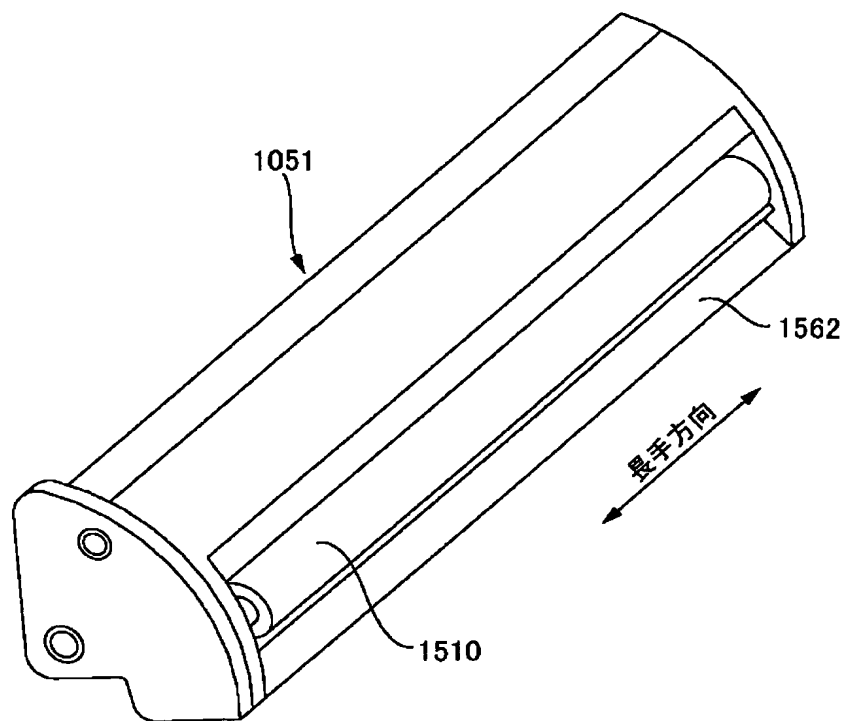
[図18]



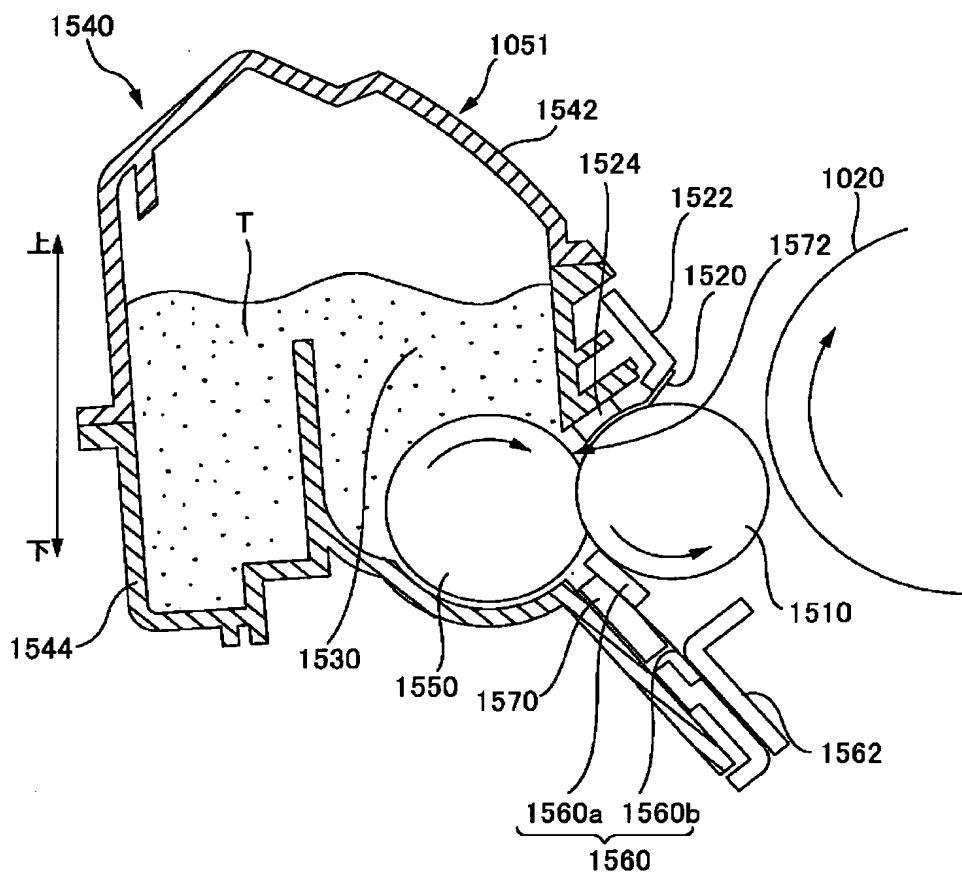
[図19]



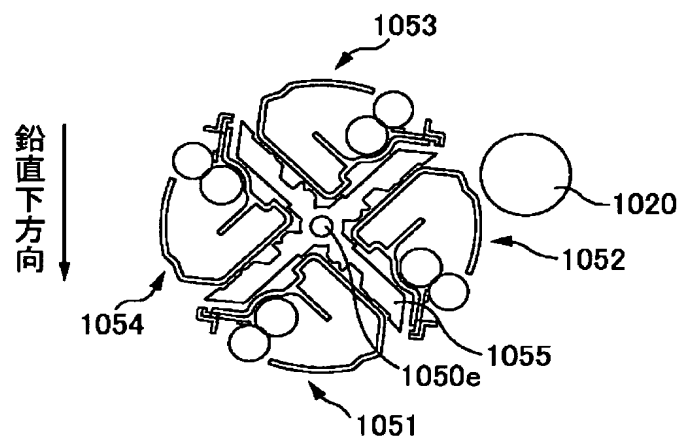
[図20]



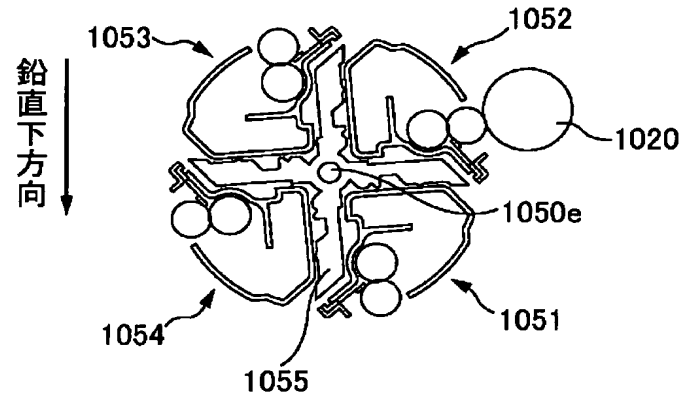
[図21]



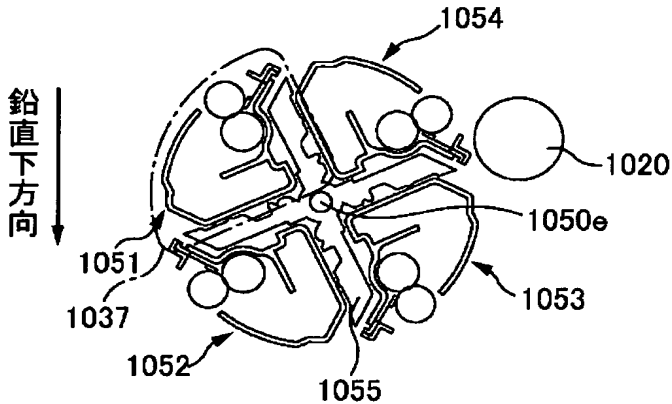
[図22A]



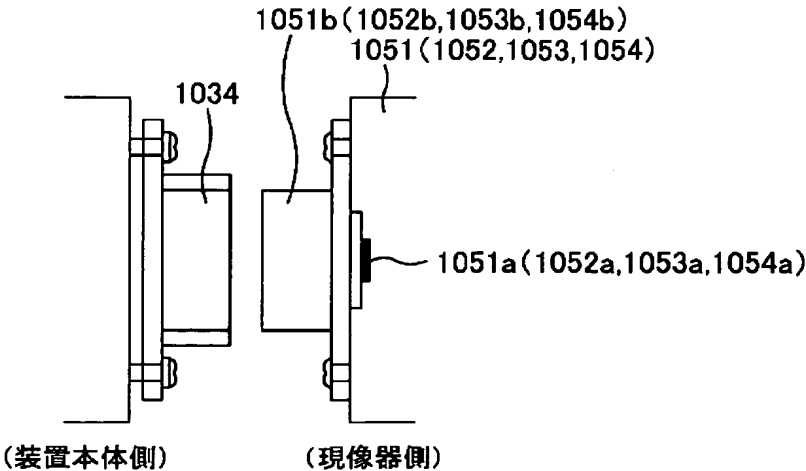
[図22B]



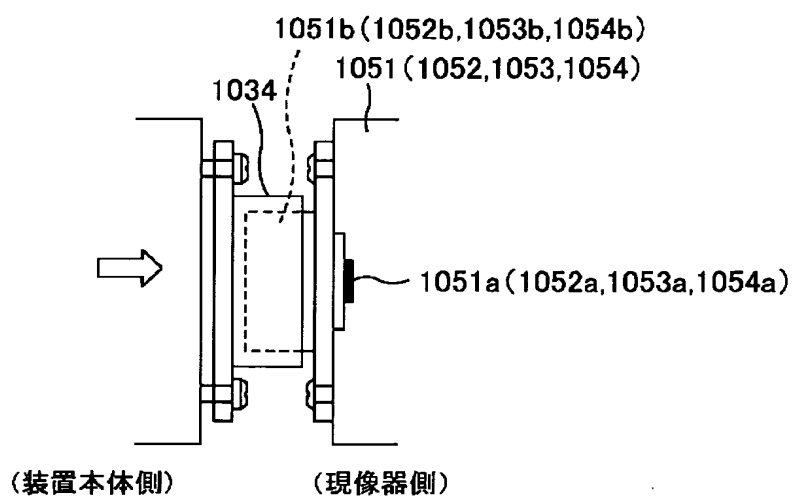
[図22C]



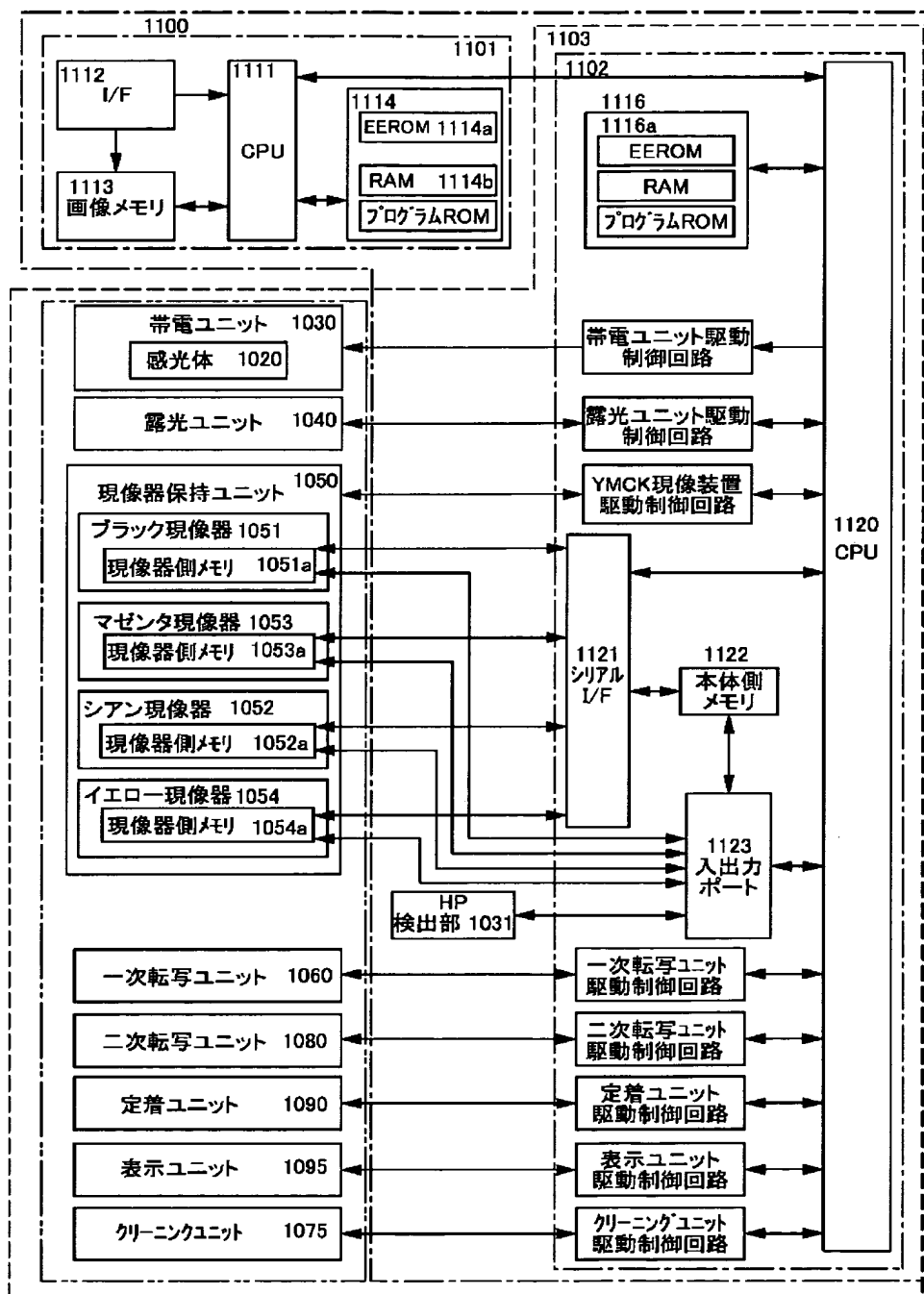
[図23A]



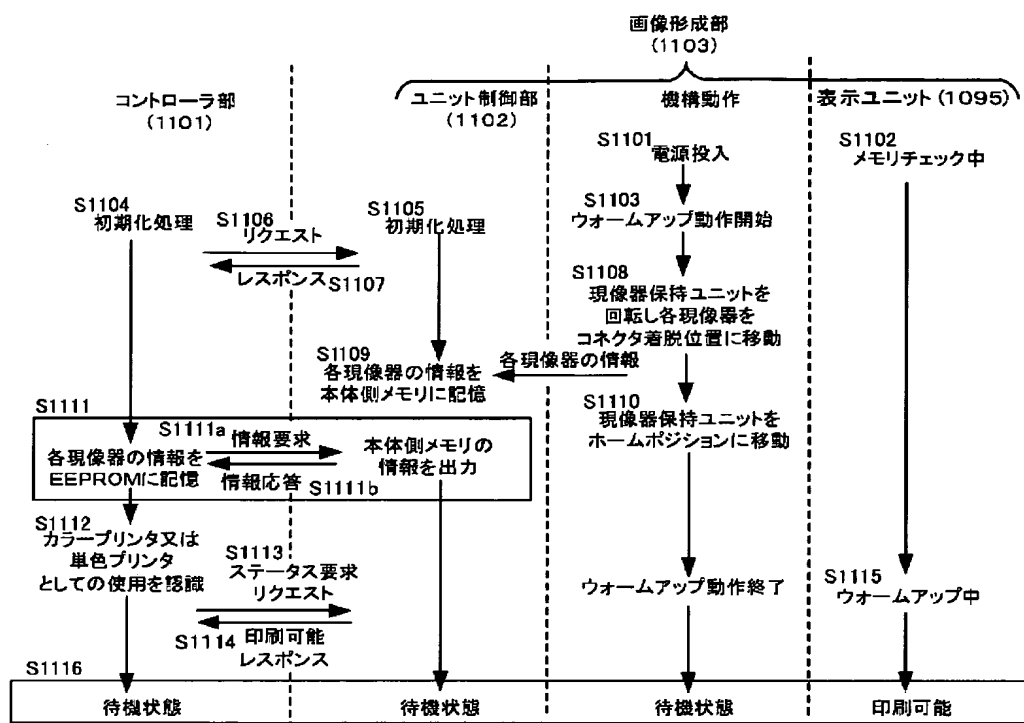
[図23B]



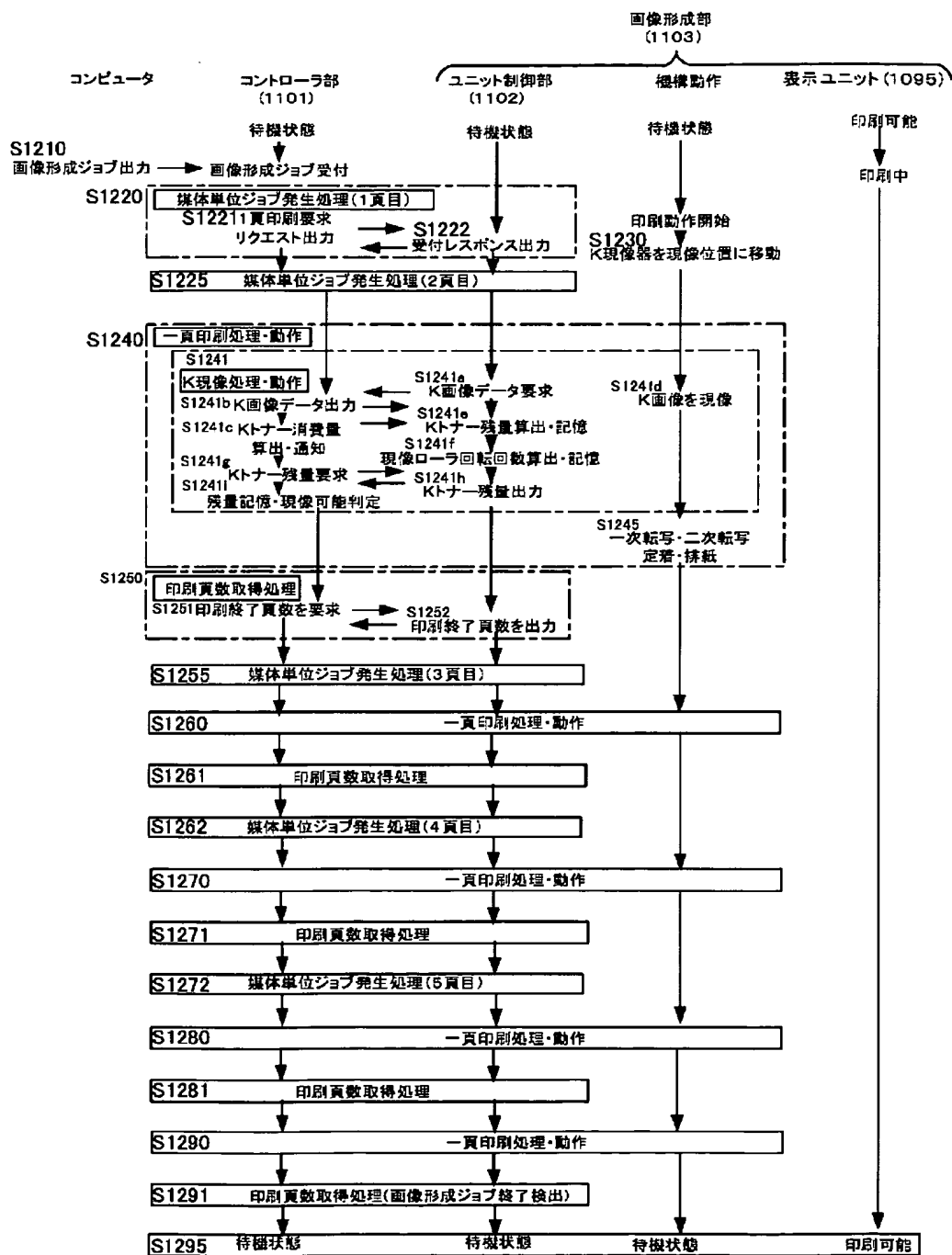
[図24]



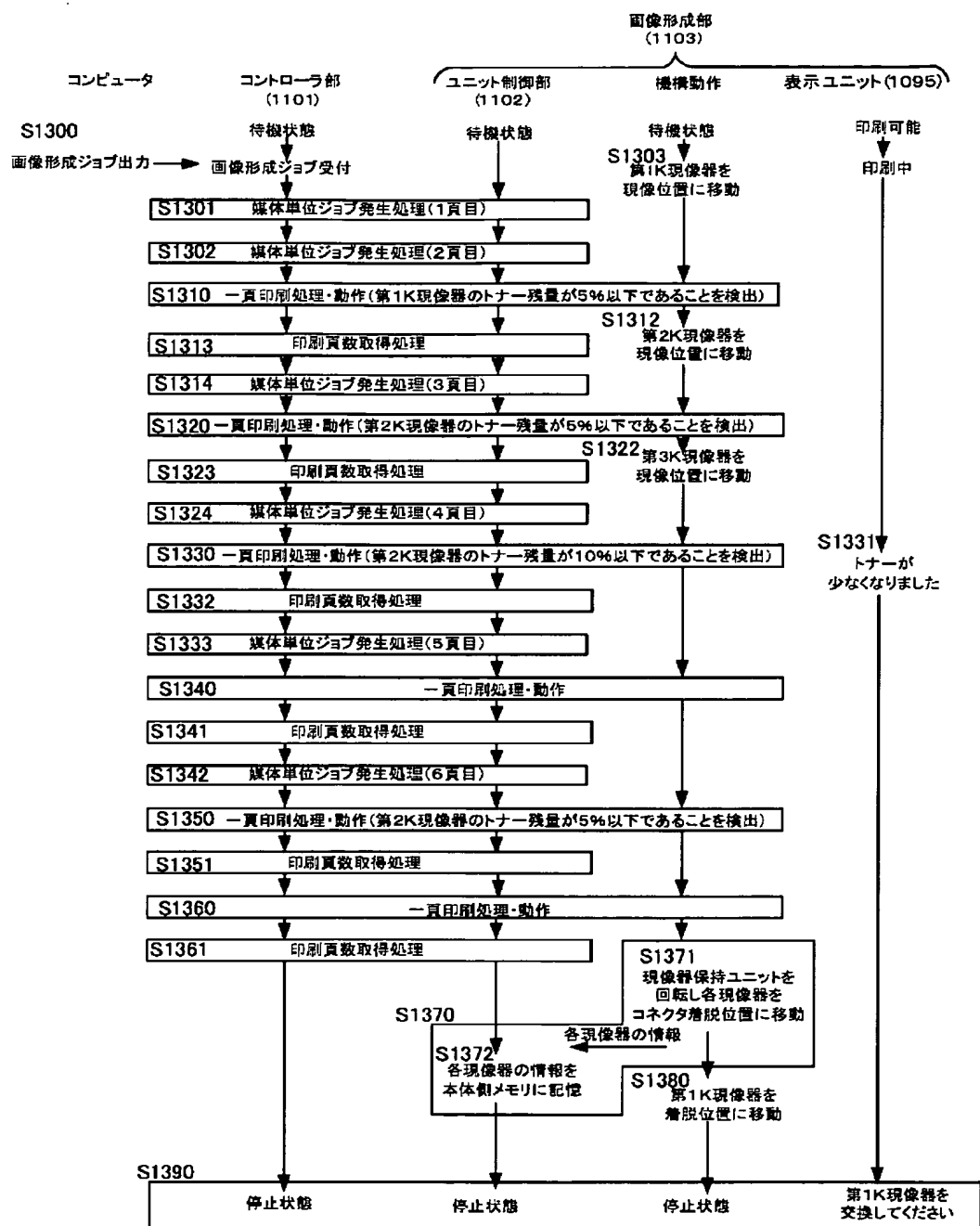
[図25]



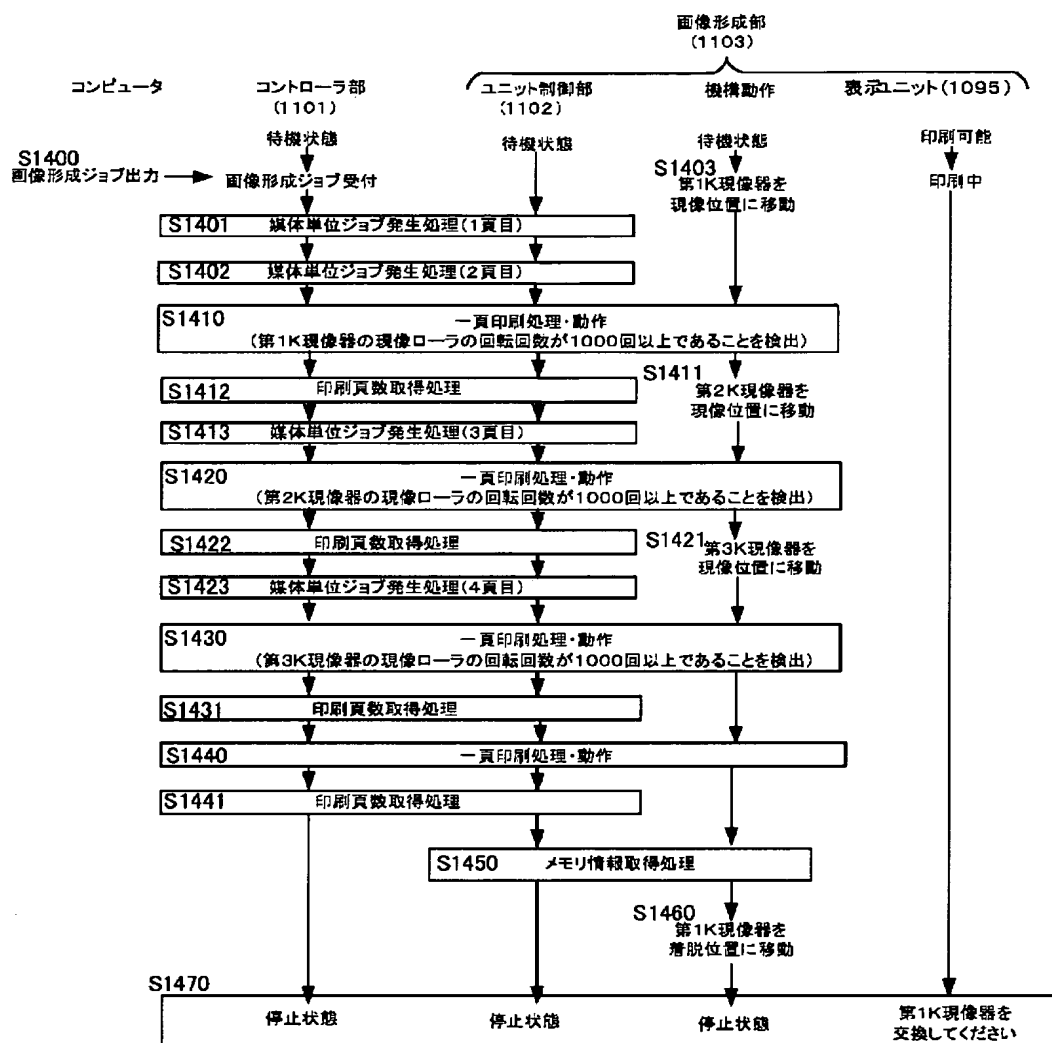
[図26]



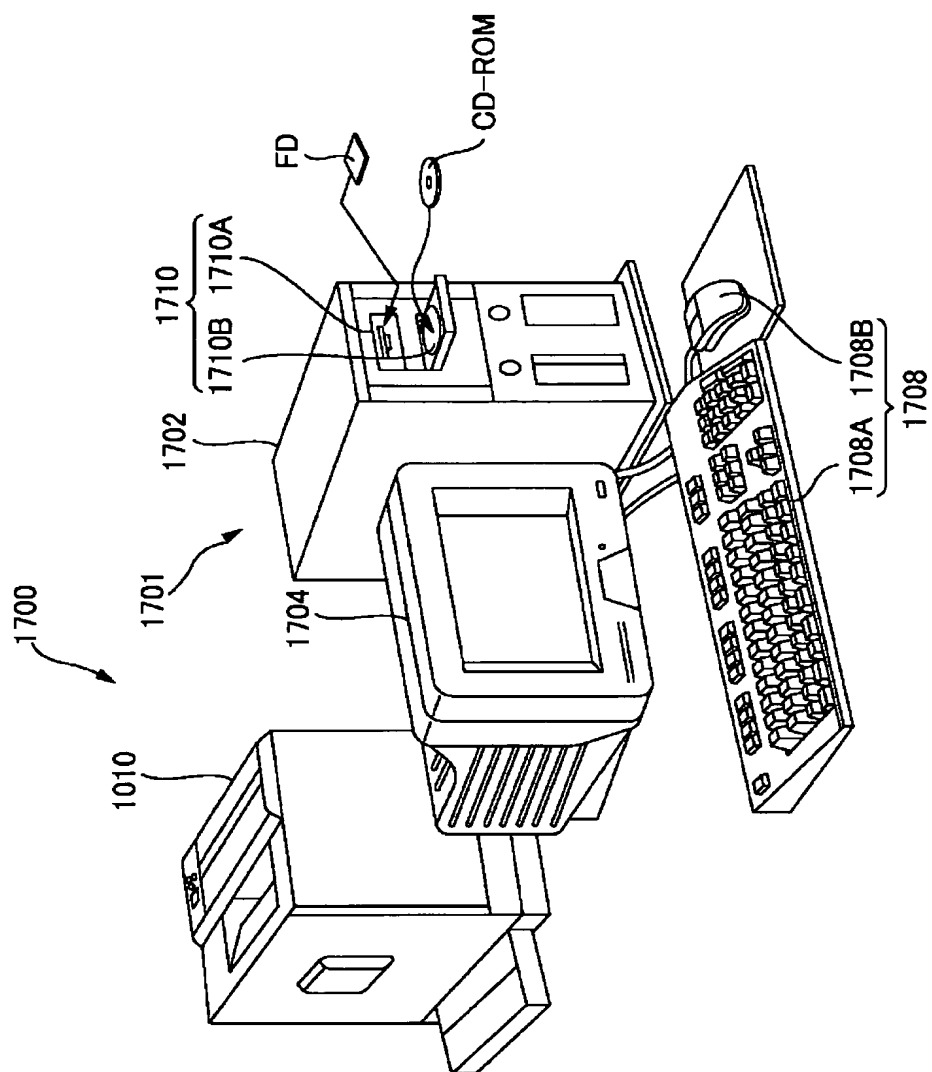
[図27]



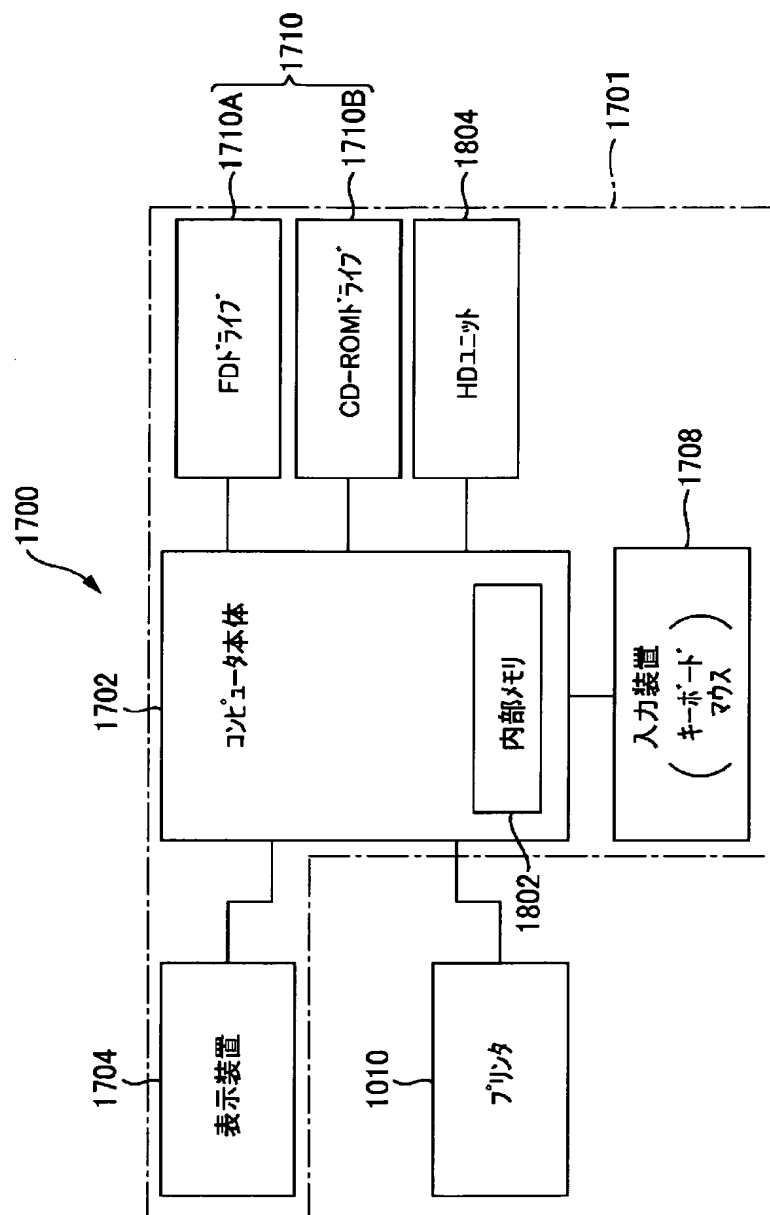
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03G15/01, 15/08, 21/00, 21/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G03G15/01, 15/08, 21/00, 21/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-268319 A (Seiko Epson Corp.), 18 September, 2002 (18.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-53
A	JP 2003-050494 A (Seiko Epson Corp.), 21 February, 2003 (21.02.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-53
A	JP 2001-249582 A (Ricoh Co., Ltd.), 14 September, 2001 (14.09.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-53

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 May, 2005 (23.05.05)Date of mailing of the international search report
07 June, 2005 (07.06.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G03G15/01, 15/08, 21/00, 21/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G03G15/01, 15/08, 21/00, 21/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2002-268319 A (セイコーエプソン株式会社) 2002.09.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-53
A	J P 2003-050494 A (セイコーエプソン株式会社) 2003.02.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-53
A	J P 2001-249582 A (株式会社リコー) 2001.09.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-53

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.05.2005

国際調査報告の発送日

07.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

2C

9107

島▲崎▼ 純一

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference PCT876	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/JP2005/003992	International filing date (<i>day/month/year</i>) 08 March 2005 (08.03.2005)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 10 March 2004 (10.03.2004)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant SEIKO EPSON CORPORATION		

1.	This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).																								
2.	<p>This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.</p> <p>In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.</p>																								
3.	<p>This report contains indications relating to the following items:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 30%;">Box No. I</td> <td style="width: 60%;">Basis of the report</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. II</td> <td>Priority</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. III</td> <td>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. IV</td> <td>Lack of unity of invention</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Box No. V</td> <td>Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. VI</td> <td>Certain documents cited</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. VII</td> <td>Certain defects in the international application</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. VIII</td> <td>Certain observations on the international application</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the report	<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority	<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention	<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited	<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application	<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the report																							
<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority																							
<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability																							
<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention																							
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application																							
4.	The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).																								

<p style="text-align: center;">The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. +41 22 338 82 70</p>	<p>Date of issuance of this report 19 September 2006 (19.09.2006)</p> <p>Authorized officer Masashi Honda</p> <p>e-mail: pt08@wipo.int</p>
--	---

PATENT COOPERATION TREATY

TRANSLATION

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

To:

Date of mailing (day/month/year) **07.06.2005**

Applicant's or agent's file reference

PCT876

FOR FURTHER ACTION

See paragraph 2 below

International application No.

PCT/JP2005/003992

International filing date (day/month/year)

08.03.2005

Priority date (day/month/year)

10.03.2004

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC

G03G15/01, 15/08, 21/00, 21/14

Applicant

SEIKO EPSON CORPORATION

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/JP

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/JP2005/003992

Box No. I

Basis of this opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐

This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language

_____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 12.3 and 23.1(b)).

2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:

a. type of material

☐

a sequence listing

☐

table(s) related to the sequence listing

b. format of material

☐

in written format

☐

in computer readable form

c. time of filing/furnishing

☐

contained in the international application as filed.

☐

filed together with the international application in computer readable form.

☐

furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/JP2005/003992

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-53	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-53	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-53	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations:

Document 1: JP 2002-268319 A (Seiko-Epson Corp.), 18 September 2002; entire text and all drawings (Family: none)

Document 2: JP 2003-050494 A (Seiko-Epson Corp.), 21 February 2003; entire text and all drawings (Family: none)

Document 3: JP 2001-249582 A (Ricoh Corp.), 14 September 2001; entire text and all drawings (Family: none)

The inventions set forth in claims 1-53, are not disclosed in any of the documents cited in the international search report, and are not obvious to a person skilled in the art.

PATENT COOPERATION TREATY

TRANSLATION

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

To:		Date of mailing (day/month/year) 07.06.2005
Applicant's or agent's file reference PCT876		FOR FURTHER ACTION See paragraph 2 below
International application No. PCT/JP2005/003992	International filing date (day/month/year) 08.03.2005	Priority date (day/month/year) 10.03.2004
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC G03G15/01, 15/08, 21/00, 21/14		
Applicant SEIKO EPSON CORPORATION		

1. This opinion contains indications relating to the following items: <table style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 25%;">Box No. I</td> <td>Basis of the opinion</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. II</td> <td>Priority</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. III</td> <td>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. IV</td> <td>Lack of unity of invention</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Box No. V</td> <td>Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. VI</td> <td>Certain documents cited</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. VII</td> <td>Certain defects in the international application</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Box No. VIII</td> <td>Certain observations on the international application</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the opinion	<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority	<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability	<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention	<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement	<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited	<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application	<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. I	Basis of the opinion																							
<input type="checkbox"/>	Box No. II	Priority																							
<input type="checkbox"/>	Box No. III	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability																							
<input type="checkbox"/>	Box No. IV	Lack of unity of invention																							
<input checked="" type="checkbox"/>	Box No. V	Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VI	Certain documents cited																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VII	Certain defects in the international application																							
<input type="checkbox"/>	Box No. VIII	Certain observations on the international application																							
2. FURTHER ACTION <p>If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.</p> <p>If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.</p> <p>For further options, see Form PCT/ISA/220.</p>																									
3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.																									

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/JP2005/003992

Box No. I

Basis of this opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐

This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language

_____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 12.3 and 23.1(b)).

2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:

a. type of material

☐

a sequence listing

☐

table(s) related to the sequence listing

b. format of material

☐

in written format

☐

in computer readable form

c. time of filing/furnishing

☐

contained in the international application as filed.

☐

filed together with the international application in computer readable form.

☐

furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

4. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/JP2005/003992

Box No. V	Reasoned statement under Rule 43bis1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement		
1. Statement			
Novelty (N)	Claims	1-53	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-53	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-53	YES
	Claims		NO
2. Citations and explanations:			
Document 1:	JP 2002-268319 A (Seiko-Epson Corp.), 18 September 2002; entire text and all drawings (Family: none)		
Document 2:	JP 2003-050494 A (Seiko-Epson Corp.), 21 February 2003; entire text and all drawings (Family: none)		
Document 3:	JP 2001-249582 A (Ricoh Corp.), 14 September 2001; entire text and all drawings (Family: none)		
The inventions set forth in claims 1-53, are not disclosed in any of the documents cited in the international search report, and are not obvious to a person skilled in the art.			

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference PCT876	FOR FURTHER ACTION	See item 4 below
International application No. PCT/JP2005/003992	International filing date (<i>day/month/year</i>) 08 March 2005 (08.03.2005)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 10 March 2004 (10.03.2004)
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237		
Applicant SEIKO EPSON CORPORATION		

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

- | | | |
|-------------------------------------|--------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Box No. I | Basis of the report |
| <input type="checkbox"/> | Box No. II | Priority |
| <input type="checkbox"/> | Box No. III | Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability |
| <input type="checkbox"/> | Box No. IV | Lack of unity of invention |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Box No. V | Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VI | Certain documents cited |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VII | Certain defects in the international application |
| <input type="checkbox"/> | Box No. VIII | Certain observations on the international application |

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Date of issuance of this report 13 September 2006 (13.09.2006)
Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">Masashi Honda</div> e-mail: pt08@wipo.int

特許協力条約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）

代理人

一色国際特許業務法人

様

あて名

〒105-0004

日本国東京都港区新橋2丁目12番7号 労金新橋ビル

REC'D 09 JUN 2005

WIPO

PCT

PCT
国際調査機関の見解書
(法施行規則第40条の2)
[PCT規則43の2.1]

発送日
(日.月.年)

07.6.2005

出願人又は代理人

の書類記号 PCT876

今後の手続きについては、下記2を参照すること。

国際出願番号

PCT/JP2005/003992

国際出願日

(日.月.年) 08.03.2005

優先日

(日.月.年) 10.03.2004

国際特許分類 (IPC) Int.Cl.⁷ G03G15/01, 15/08, 21/00, 21/14

出願人 (氏名又は名称)

セイコーエプソン株式会社

1. この見解書は次の内容を含む。

- ☒ 第I欄 見解の基礎
- ☐ 第II欄 優先権
- ☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解の不作成
- ☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第V欄 PCT規則43の2.1(a)(i)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第VI欄 ある種の引用文献
- ☐ 第VII欄 国際出願の不備
- ☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

2. 今後の手続き

国際予備審査の請求がされた場合は、出願人がこの国際調査機関とは異なる国際予備審査機関を選択し、かつ、その国際予備審査機関がPCT規66.1の2(b)の規定に基づいて国際調査機関の見解書を国際予備審査機関の見解書とみなさない旨を国際事務局に通知していた場合を除いて、この見解書は国際予備審査機関の最初の見解書とみなされる。

この見解書が上記のように国際予備審査機関の見解書とみなされる場合、様式PCT/ISA/220を送付した日から3月又は優先日から22月のうちいずれか遅く満了する期限が経過するまでに、出願人は国際予備審査機関に、適当な場合は補正書とともに、答弁書を提出することができる。

さらなる選択肢は、様式PCT/ISA/220を参照すること。

3. さらなる詳細は、様式PCT/ISA/220の備考を参照すること。

見解書を作成した日

23.05.2005

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

島▲崎▼ 純一

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

2C

9107

様式PCT/ISA/237 (表紙) (2004年1月)

第 I 欄 見解の基礎

1. この見解書は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎として作成された。

- ☐ この見解書は、_____ 語による翻訳文を基礎として作成した。
それは国際調査のために提出された PCT 規則 12.3 及び 23.1(b) にいう翻訳文の言語である。

2. この国際出願で開示されかつ請求の範囲に係る発明に不可欠なヌクレオチド又はアミノ酸配列に関して、以下に基づき見解書を作成した。

- a. タイプ ☐ 配列表
☐ 配列表に関連するテーブル
- b. フォーマット ☐ 書面
☐ コンピュータ読み取り可能な形式
- c. 提出時期 ☐ 出願時の国際出願に含まれる
☐ この国際出願と共にコンピュータ読み取り可能な形式により提出された
☐ 出願後に、調査のために、この国際調査機関に提出された

3. ☐ さらに、配列表又は配列表に関連するテーブルを提出した場合に、出願後に提出した配列若しくは追加して提出した配列が出願時に提出した配列と同一である旨、又は、出願時の開示を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

4. 補足意見：

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についてのPCT規則43の2.1(a)(i)に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-53	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	1-53	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-53	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明

文献1: J P 2002-268319 A (セイコーエプソン株式会社)
2002.09.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)

文献2: J P 2003-050494 A (セイコーエプソン株式会社)
2003.02.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)

文献3: J P 2001-249582 A (株式会社リコー)
2001.09.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)

請求の範囲1-53に係る発明は、国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

特許協力条約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）

代理人

一色国際特許業務法人

様

あて名

〒105-0004

日本国東京都港区新橋2丁目12番7号 労金新橋ビル

REC'D 09 JUN 2005

WIPO

PCT

PCT
国際調査機関の見解書
(法施行規則第40条の2)
[PCT規則43の2.1]

発送日
(日.月.年)

07.6.2005

出願人又は代理人

の書類記号 PCT876

今後の手続きについては、下記2を参照すること。

国際出願番号

PCT/JP2005/003992

国際出願日

(日.月.年) 08.03.2005

優先日

(日.月.年) 10.03.2004

国際特許分類 (IPC) Int.Cl.⁷ G03G15/01, 15/08, 21/00, 21/14

出願人 (氏名又は名称)

セイコーエプソン株式会社

1. この見解書は次の内容を含む。

- ☒ 第I欄 見解の基礎
- ☐ 第II欄 優先権
- ☐ 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解の不作成
- ☐ 第IV欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第V欄 PCT規則43の2.1(a)(i)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第VI欄 ある種の引用文献
- ☐ 第VII欄 国際出願の不備
- ☐ 第VIII欄 国際出願に対する意見

2. 今後の手続き

国際予備審査の請求がされた場合は、出願人がこの国際調査機関とは異なる国際予備審査機関を選択し、かつ、その国際予備審査機関がPCT規66.1の2(b)の規定に基づいて国際調査機関の見解書を国際予備審査機関の見解書とみなさない旨を国際事務局に通知していた場合を除いて、この見解書は国際予備審査機関の最初の見解書とみなされる。

この見解書が上記のように国際予備審査機関の見解書とみなされる場合、様式PCT/ISA/220を送付した日から3月又は優先日から22月のうちいずれか遅く満了する期限が経過するまでに、出願人は国際予備審査機関に、適当な場合は補正書とともに、答弁書を提出することができる。

さらなる選択肢は、様式PCT/ISA/220を参照すること。

3. さらなる詳細は、様式PCT/ISA/220の備考を参照すること。

見解書を作成した日

23.05.2005

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

島▲崎▼ 純一

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

2C

9107

様式PCT/ISA/237 (表紙) (2004年1月)

第 I 欄 見解の基礎

1. この見解書は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎として作成された。

- ☐ この見解書は、_____ 語による翻訳文を基礎として作成した。
それは国際調査のために提出された PCT 規則 12.3 及び 23.1(b) にいう翻訳文の言語である。

2. この国際出願で開示されかつ請求の範囲に係る発明に不可欠なヌクレオチド又はアミノ酸配列に関して、以下に基づき見解書を作成した。

- a. タイプ ☐ 配列表
☐ 配列表に関連するテーブル
- b. フォーマット ☐ 書面
☐ コンピュータ読み取り可能な形式
- c. 提出時期 ☐ 出願時の国際出願に含まれる
☐ この国際出願と共にコンピュータ読み取り可能な形式により提出された
☐ 出願後に、調査のために、この国際調査機関に提出された

3. ☐ さらに、配列表又は配列表に関連するテーブルを提出した場合に、出願後に提出した配列若しくは追加して提出した配列が出願時に提出した配列と同一である旨、又は、出願時の開示を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

4. 補足意見：

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についてのPCT規則43の2.1(a)(i)に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-53	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	1-53	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-53	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明

文献1: J P 2002-268319 A (セイコーエプソン株式会社)
2002.09.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)

文献2: J P 2003-050494 A (セイコーエプソン株式会社)
2003.02.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)

文献3: J P 2001-249582 A (株式会社リコー)
2001.09.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)

請求の範囲1-53に係る発明は、国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。